

WALD
IN HESSEN



HESSISCHES MINISTERIUM
FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT
UND FORSTEN

NATURWALD- RESERVATE IN HESSEN HOHESTEIN

WALDKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN
(SCHWERPUNKT FLORA UND VEGETATION)



No 7/1

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Naturwaldreservate
in Hessen

7/1

Hohestein

Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation)

Textband

Dirk Schreiber¹⁾, Walter Keitel²⁾, Wolfgang Schmidt¹⁾

¹⁾Institut für Waldbau der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. I:
Waldbau der gemäßigten Zonen und Waldökologie

²⁾Hessische Landesanstalt für
Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie

Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 36

Naturwaldreservate in Hessen

In der Reihe sind bisher erschienen:

- Band 1 Ein Überblick
Von Barbara Althoff, Richard Hocke und Jürgen Willig
- Band 2 Waldkundliche Untersuchungen. Grundlagen und Konzept
Von Barbara Althoff, Richard Hocke und Jürgen Willig
- Band 3 Zoologische Untersuchungen. Konzept
Von Wolfgang H.O. Dorow, Günter Flechtner und Jens-Peter Kopelke
- Band 4 Pilze des Karlswörth
Von Helga Große-Brauckmann
- Band 5/1 Niddahänge östlich Rudingshain. Waldkundliche Untersuchungen
Von Richard Hocke
- Band 6/1 Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen
Von Walter Keitel und Richard Hocke
- Band 7/1 Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen
Von Dirk Schreiber, Walter Keitel und Wolfgang Schmidt

In Vorbereitung sind:

- Band 5/2 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen
Von Günter Flechtner, Wolfgang H.O. Dorow und Jens-Peter Kopelke
- Band 6/2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen
Von Wolfgang H.O. Dorow, Günter Flechtner und Jens-Peter Kopelke

Impressum

Herausgeber:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten
- Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 36
Hölderlinstraße 1-3, 65187 Wiesbaden

Herstellung: Georg Aug. Walter's Druckerei GmbH, 65343 Eltville im Rheingau

Umschlaggestaltung: Studio für Grafik Design Raimund Zerzawy

Titelbild: Frühsommer im Naturwaldreservat

Papier: Aus 2/3 Holz und 1/3 Altpapier hergestellt.

Wiesbaden, im Oktober 1999

ISBN 3-89051-225-9

Anschriften der Verfasser:

Dirk Schreiber, Ahrstraße 9, 65520 Bad Camberg

Walter Keitel, HLFWW, Europastraße 10 - 12, 35390 Gießen

Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Universität Göttingen, Büsgenweg 1, 37077 Göttingen

In Kommission bei J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main

Gliederung

0 Vorbemerkung	5
1 Übersicht über die standörtlichen Verhältnisse	9
1.1 Geographische Lage	9
1.2 Klima	10
1.3 Geologie	11
1.4 Bodentypen	13
1.5 Standortszusammenfassung	19
2 Historischer Überblick	21
2.1 Vorgeschichte	21
2.2 Die Zeit zwischen 1600 und 1800	22
2.3 Jüngere Geschichte und Besitzverhältnisse	27
2.4 Rechtsstatus des Naturwaldreservates	28
3 Die Waldbestände heute	30
3.1 Beschreibung nach Forsteinrichtung	30
3.1.1 Abgrenzung von Beständen	30
3.1.2 Bewirtschaftung der Flächen seit 1985	33
3.2 Waldkundliche Beschreibung im Rahmen der Naturwaldreservatsaufnahme	35
3.2.1 Vorgehensweise, Aufnahmezeitpunkt	35
3.2.2 Übersicht über die Wälder	37
3.2.3 Verjüngungsentwicklung 1988 bis 1998	67
3.2.4 Transekt durch das Totalreservat	70
3.2.5 Zuwachsuntersuchungen	74
4 Die Pflanzengesellschaften im Naturwaldreservat Hohestein	76
4.1 Untersuchungsmethoden	76
4.2 Das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald)	77
4.2.1 Das Hordelymo-Fagetum typicum	79
4.2.2 Das Hordelymo-Fagetum lathyretosum	82
4.2.3 Weitere Untereinheiten des Hordelymo-Fagetum	85
4.2.4 Höhenformen des Hordelymo-Fagetum	86
4.2.5 Synsystematik	87
4.3 Das Carici-Fagetum (Seggen-Trockenhangbuchenwald)	88
4.3.1 Das Carici-Fagetum typicum	91
4.3.2 Synsystematik	93
4.4 Vinca minor-Ausbildungen als mögliche Hinweise auf frühere Siedlungsbeeinflussungen (vgl. auch Abschnitt 2, S. 21ff.)	96
4.5 Ökologische Charakterisierung und Vergleich der Vegetationseinheiten	99
4.5.1 Bodentypen (vgl. auch Abschnitt 1.4, S. 13ff.)	99
4.5.2 Zeigerwerte nach Ellenberg	99
4.5.3 Zeigerpflanzen für „historisch alte Wälder“ und „rezente Wälder“ im Naturwaldreservat	103
4.5.4 Deckungsgrade	105
4.5.5 Soziologische Artengruppen	107
4.5.6 Lebensformen	108
4.5.7 Diversität	110

5 Floristische Erhebungen	113
5.1 Methodik	113
5.2 Gefäßpflanzen und Moose	113
5.3 Gefährdete Arten	116
5.4 Verteilungskarten ausgewählter Arten	118
6 Vergleich zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche	120
6.1 Ökologischer und floristischer Vergleich zwischen Totalreservat und bewirtschafteter Fläche	120
6.1.1 Verteilung der Bodentypen	120
6.1.2 Verteilung der Pflanzengesellschaften und floristische Ähnlichkeit	121
6.1.3 Diversität	122
6.1.4 Höhenstufen	123
6.1.5 Zeigerwerte nach Ellenberg	124
6.1.6 Lebensformen	125
6.1.7 Soziologische Artengruppen	126
6.1.8 Deckungsgrade	127
6.2 Mögliche Ursachen der Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche	129
7 Literaturverzeichnis	130
8 Abbildungsverzeichnis	136
9 Tabellenverzeichnis	139
10 Verzeichnis der verwendeten Karten	140
11 Erläuterung der Abkürzungen und Fachbegriffe	141
12 Anhang	143
12.1 Profilbeschreibungen und chemische Analysen	143
12.2 Vegetationstabellen und Artenliste	149
12.3 Betriebsbuchblätter nach Forsteinrichtung 1988	168
12.4 Mustersatz Probekreisaufnahme	180

0 Vorbemerkung

Mit diesem Heft liegt der erste Teil der dritten hessischen Naturwaldreservate-Monographie vor.

Wie bei den Arbeiten zu den Naturwaldreservaten Niddahänge (Basalt) und Schönbuche (Buntsandstein) wird der zoologische Teil in einer eigenen Arbeit vorgelegt.



Die Wald- und Vegetationsstrukturen, die im vorliegenden Band herausgearbeitet werden, zeigen dabei die möglichen ökologischen Nischen auf, die für die faunistischen Untersuchungen von Bedeutung sind.

Das rd. 51 ha große Naturwaldreservat Hohestein steht nach seiner Geologie (Muschelkalk) für knapp 3% der Landesfläche.

Abb. 1:

Im Frühlingsaspekt zeigen Buchenwälder auf Muschelkalk eine artenreiche Bodenvegetation. Auf dem Bild sieht man die Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), links dahinter austreibenden Türkenbund (*Lilium martagon*) und Bingelkraut (*Mercurialis perennis*).

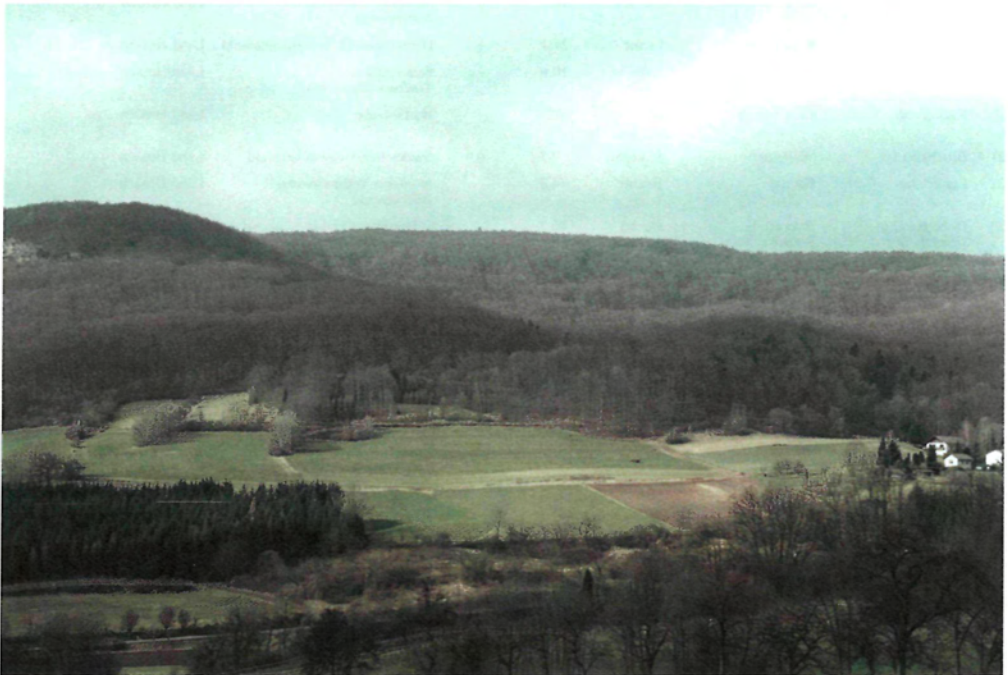


Abb. 2: Die Umgebung des Naturwaldreservats Hohestein. Rechts im Bild die ersten Häuser von Hitzelrode. 11. März 1999.

Übersicht 1: Naturwaldreservate in Hessen - Flächenzusammenstellung.

	Name	Forstamt	Hauptbaumart	Totalreservat ha	Vergleichsfläche ha	Beteiligte Waldgesellschaften	Eigentümer	Besonderheiten
1	Niestehänge	Witzenhausen	Buche	68,7	60,4	submontaner u. montaner Hainsimsen-Buchenwald	Land Hessen	
2	Goldbach u. Ziebachsrück	Nentershausen/ Bad Hersfeld	Buche	31,3	36,9	submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	Land Hessen	
3	Schönbuche	Neuhof	Buche	27,9	26,9	submontaner Hainsimsen-(Traubeneichen-)Buchenwald	Land Hessen	
4	Waatenberg u. Hundsberg	Wolffhagen	Buche	42,1	33,7	submontaner Perlgras- u. montaner Zahnwurz-Buchenwald	Land Hessen	
5	Meißner	Bad Sooden-Allendorf (künftig: Hess. Lichtenau)	Buche	42,8	43,3	montaner Waldschwingel-Zahnwurz-Buchenwald	Land Hessen	
6	Niddahänge östl. Rudingshain	Schotten	Buche	42,0	31,7	montaner Zahnwurz-Buchenw.; Schlucht- u. Blockwald	Land Hessen	
7	Ruine Reichenbach	Hess. Lichtenau	Buche	30,8	28,6	submontaner Platterbsen-Kalkbuchenwald; Seggen-Buchenwald	Land Hessen	
8	Holstein	Wanfried (künftig: Bad Sooden-Allendorf)	Buche	26,7	24,4	submontane bis montane Waldgersten-Buchenwälder	Land Hessen	
9	Haasenblick	Frankenberg (künftig: Burgwald)	Buche	46,0	41,5	submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	Land Hessen	
10	Waldgebiet östl. Oppershofen	Butzbach	Buche	21,3	20,4	kolliner Perlgras-Buchenwald	Land Hessen	
11	Heegbach	Langen	Buche	28,1	14,4	kolliner Flattergras-Buchenwald	Land Hessen	
12	Weiherskopf	Schlüchtern	Buche	52,0	34,9	Perlgras-Buchenwald	Land Hessen	
13	Kreuzberg	Weilburg	Buche	48,3	34,0	Perlgras-Buchenwald	Land Hessen	
14	Kniebrecht	Seeheim-Jugenl.	Buche	30,1	27,1	Perlgras-Buchenwald	Land Hessen	
15	Schloßberg	Nentershausen	Kiefer	13,2	21,9	Hainsimsen-Buchenwald	Land Hessen	
16	Zellhäuser Düne	Babenhausen	Kiefer	21,7	18,2	Drahtschmielen-Traubeneichenwald mit Kiefer	Land Hessen	
17	Zackenbruch	Haiger	Fichte	18,5	—	montaner Hainsimsen-Buchenwald	Land Hessen	
18	Wispertal	Rüdesheim	Fichte	21,1	—	Hainsimsen-Eichen-Buchenwald	Land Hessen	
19	Bodenthal	Rüdesheim	Tr.Eiche	10,6	—	Felsenahorn-Traubeneichenwald	Land Hessen	
20	Karlswürth	Groß Gerau	St.Eiche, Es. Ul	48,7	—	Hartholzau	Land Hessen	
21	Bruchköbel	Wolfgang	St.Eiche	7,7	6,9	Stieleichen-Hainbuchenwald	Land Hessen	
22	Locheiche	Edertal	Buche	34,8	—	montaner Waldschwingel-Buchenwald	Land Hessen	
23	Hohe Hardt u. Geiershölt/ Rothebuche	Burgwald/ Rauschenberg/ Wetter	Buche	140,2	—	submontaner Hainsimsen-Buchenwald	Land Hessen	im Schutzgebiet Burgwald
24	Eichberg	Bad Hersfeld	Kiefer	25,8	22,3	submontaner Hainsimsen-(Traubeneichen-)Buchenwald	Land Hessen	
25	Kinzgaue	Wolfgang	St.Eiche	18,1	—	Stieleichen-Hainbuchenwald/ Hartholzau	Land Hessen	
26	Handsrück	Kirchham	Buche	20,7	23,8	submontaner Hainsimsen-Buchenwald	Land Hessen	
27	Weserhänge	Reinhardshagen	Buche	80,0	94,1	submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	Land Hessen	
28	Langenstättig und Störnberg	Hilders	Buche	101,4	—	montaner Zahnwurz- u. obermontaner Zahnwurz-Bergahorn-Buchenwald	Land Hessen	im Biosphärenreservat Rhön
29	Alsbberger Haug	Schlüchtern	Eiche	117,9	113,3	submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	Land Hessen	
30	Jossa-Aue bei Mernes	Sinnatal		9,5	4,6	Sukzessionsfläche (Auenwald)	Land Hessen	
				1.228,0	763,3			

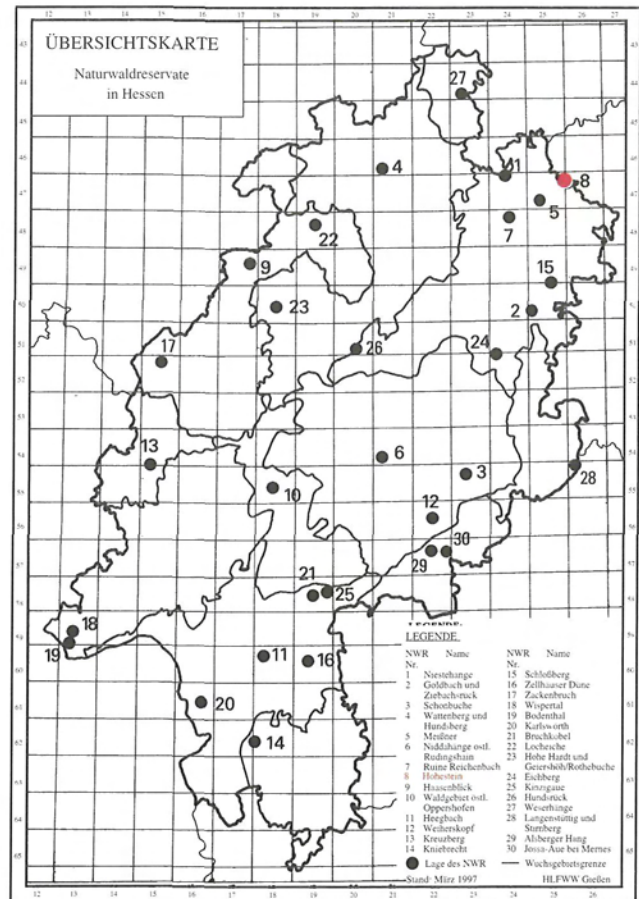


Abb. 3: Verteilung der Naturwaldreservate mit Kennzeichnung der Lage des Naturwaldreservats Hohestein.

Lage: auf den westlichen Randhöhen des Thüringer Beckens – im mitteldeutschen Trias-Berg- und Hügelland in einer Höhenlage von 455 bis 565 m.

Klima: mit Jahresniederschlägen von knapp 700 mm und einer Jahresmitteltemperatur von weniger als 7,0°C im Übergang vom *submontanen* zum *montanen* schwach *subatlantischen* Bereich.

Geologie: *Unterer Muschelkalk* (vorwiegend mu2), z.T. mit unterschiedlich mächtigen quartären Lößdecken.

Böden: mehr oder weniger *basenreiche Böden* aus den zur Rendzina-Reihe gehörenden Subtypen (*Rendzina/Braunerde-Rendzina/Terra fusca-Rendzina*) mit je nach Löß- und/oder Terra-Material-Anteil unterschiedlich geringem nutzbaren Wasserspeichervermögen und hoher Basenausstattung.

Vegetation: submontane bis montane *Waldgersten-Buchenwälder*, z.T. *Seggenbuchenwälder*.

heutiger Wald: *Buchenwälder* mit Edellaubbäumen in verschiedenen Altersstadien, überwiegend schwache Buchenbaumhölzer (1988 73- bis 86-jährig), z.T. jünger, in zwei Fällen mittlere bis starke Buchenbaumhölzer (1988 126- und 130-jährig).

In Hessen wurden bisher 30 Naturwaldreservate ausgewiesen (Abb. 3). Der das Naturwaldreservate-Programm in Hessen begründende Erlaß von 1990 nennt als Ziele und Aufgaben:

- Erhaltung, Schutz und Wiederherstellung natürlicher Waldlebensgemeinschaften,
- Erforschung der im Land Hessen hauptsächlich vertretenen Waldgesellschaften,
- Lieferung von Erkenntnissen für die künftige waldbauliche Behandlung der Wirtschaftswälder,
- Bereitstellung von Flächen für wissenschaftlich-ökologische Sonderuntersuchungen.

Nach der PROJEKTGRUPPE NATURWALDRESERVATE DES ARBEITSKREISES STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (1993) dienen sie der Grundlagenforschung in sich selbst entwickelnden Waldökosystemen, der angewandten Waldbauforschung, dem Umweltmonitoring, dem Schutz der Natur sowie dem Naturerlebnis. Nach WOLF & BOHN (1991) stellt die Erforschung der Sukzession von Waldökosystemen das primäre Ziel von Naturwaldreservaten dar.

Die Hauptbedeutung für den Naturschutz liegt in der weitgehend naturnahen Entwicklung der Ökosysteme, die sich gegenüber den bewirtschafteten Wäldern vor allem durch eine für viele Arten existentielle Terminal- und Zerfallsphase auszeichnet (SCHMIDT, 1996). Für die Forstwirtschaft stellen sie vor allem wertvolle Referenzflächen dar, aus denen zukünftige Handlungsanweisungen für eine naturnahe Waldbewirtschaftung abgeleitet werden können (THOMAS et al., 1995). Für sie gilt vorrangig die „Erhaltung der biologischen Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung“, wie es auch in der für Deutschland verbindlichen Agenda 21 von der KONFERENZ DER VEREINTEN NATIONEN FÜR UMWELT UND ENTWICKLUNG (1992) gefordert wird. Das hessische Naturwaldreservatekonzept wird diesem Aspekt besonders gerecht, da parallel zu einem Totalreservat (NWR) eine weiterhin naturgemäß bewirtschaftete Vergleichsfläche (NWV) mit möglichst ähnlichem Standorts- und Bestockungsmuster ausgewiesen wird.

Die Inventuren beziehen sich gleichermaßen auf beide Flächen, so daß unmittelbare Entwicklungsvergleiche zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Waldökosystemen ermöglicht werden, die hinsichtlich Standort, Arteninventar und Struktur nahezu gleiche Ausgangsbedingungen besitzen.



Abb. 4:
Wo genügend Licht den Waldboden erreicht, bildet sich im Naturwaldreservat Hohestein eine üppige Krautschicht aus. Einzelne eingemischte Edellaubbäume (hier ein Bergahorn in der Bildmitte) unterbrechen das buchengeprägte Waldbild.

1 Übersicht über die standörtlichen Verhältnisse

1.1 Geographische Lage

Das Naturwaldreservat „Hohestein“ liegt im Werra-Meißner-Kreis etwa 10 km nördlich der Kreisstadt Eschwege. Seine Größe beträgt 51,1 ha, dabei nehmen Totalreservat (NWR) und Vergleichsfläche (NWV) jeweils etwa die Hälfte ein (ALTHOFF et al., 1991). Das Untersuchungsgebiet grenzt im Norden unmittelbar an die hessisch-thüringische Landesgrenze. Die genaue geographische Lage zeigt der Kartenausschnitt in Abb. 5.

Naturräumlich läßt sich das Reservat in die Haupteinheit „Nordwestliche Randplatten des Thüringer Beckens“ einordnen. Dort stellt es einen Teil der Untereinheit „Gobert“ dar (KLINK,

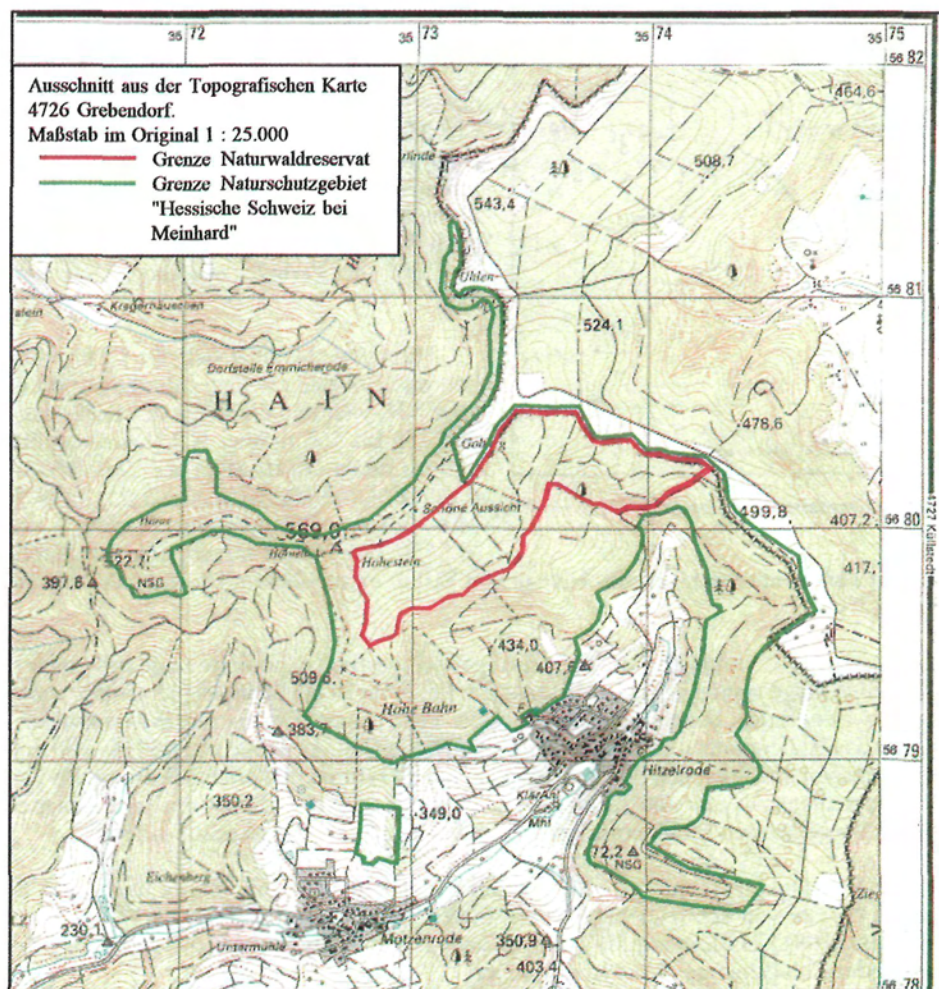


Abb. 5: Lage des Untersuchungsgebiets im Naturschutzgebiet „Hessische Schweiz bei Meinhard“.

1969, KLAUSING, 1988), die als höchster Teil der Eichsfeldhochfläche den nördlichen Abschluß des Eschweger Beckens bildet (TOLLE-KRIEGER, 1941, SAUER, 1981). Das Gebiet wird über Erosionsrinnen wie beispielsweise das „Hitzelroder Wasser“ entwässert, die bei Jestädt in die Werra münden (KÖNIGLICH PREUBISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT UND BERGAKADEMIE, 1904). Nach der Hessischen Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT 1985) gehört das Reservat zu dem Wuchsbezirk „Ringgau und angrenzendes Werra-Gebirge“ im Wuchsgebiet „Nordosthessisches Bergland“.

1.2 Klima

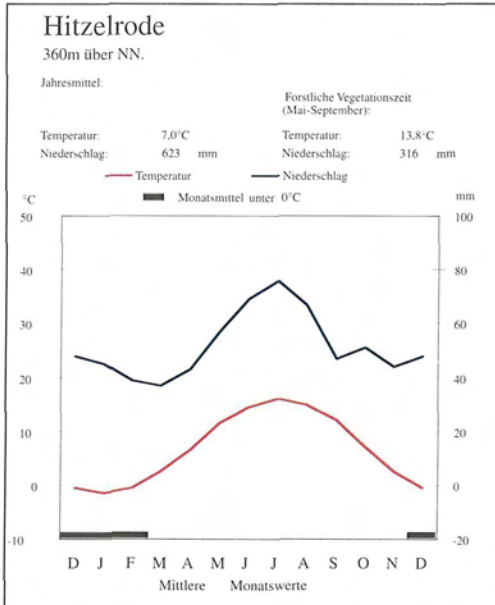


Abb. 6: Klimadiagramm von Hitzelrode.

schnittlichen Temperaturwerte auf das Niveau von 510 m extrapolieren. Das Jahresmittel beträgt dann 6,2°C.

Nach KLINK (1969) impliziert die hochaufragende, westlich exponierte Lage des Gobertgebiets Niederschläge von ca. 750 mm pro Jahr. Im Reservat ist der Jahresniederschlag wahrscheinlich etwas geringer, denn in der Standortkarte von Hessen (DEUTSCHER WETTERDIENST, 1981) ist für das Höhenplateau des Hohesteins eine Niederschlagsmenge von 650 bis 700 mm jährlich angegeben, die etwa den Niederschlägen von Hitzelrode entspricht. Diese relativ geringen Niederschlagsmengen sind damit zu erklären, daß sich das Gebiet im Regenschatten des westlich vorgelagerten Meißnermassivs befindet (STAATSARCHIV MARBURG, 1965).

Die Luftfeuchtigkeit ist infolge des westlich gelegenen Werratal relativ hoch, was zu einer großen Anzahl von nebligen Tagen führt. In der Standortkarte von Hessen (DEUTSCHER WETTERDIENST, 1981) ist diese mit 50-70 Tagen angegeben. Dadurch wird die eher knapp bemessene Niederschlagsmenge etwas ausgeglichen.

Das Gebiet der Randplatten des Thüringer Beckens ist klimatisch durch das Gefälle des feuchten, windexponierten Ringgaus zu der im Lee des Harzes gelegenen trockeneren Hainleite im Osten geprägt (KLINK, 1969).

Zur genaueren Dokumentation der klimatischen Verhältnisse im Naturwaldreservat „Hohestein“ wurden die durchschnittlichen monatlichen Temperatur- und Niederschlagswerte von Hitzelrode (MANIG, 1958, SCHIRMER, 1959) in einem Klimadiagramm nach Walter zusammengestellt. Sie beziehen sich auf die Periode zwischen 1891 und 1955.

Hitzelrode befindet sich nur 1,2 km südlich des Hohesteins, liegt allerdings 360 m über NN, während die Höhe des Reservates von 455 bis 565 m über NN (Durchschnitt: 510 m) reicht (ALTHOFF et al., 1991, HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT, 1987). Mit einer Temperaturdepression von -0,55°C pro 100 m lassen sich die durch-

Die Vegetationsperiode dauert 150-160 Tage (DEUTSCHER WETTERDIENST, 1981), die durchschnittliche Temperatur während dieser Zeit beträgt mit den extrapolierten Werten des Klimadiagramms 13°C. Hauptwindrichtungen sind West und Südwest mit einem prozentualen Anteil von 35% (DEUTSCHER WETTERDIENST IN DER US-ZONE, 1950).

Kleinklimatisch ergeben sich Differenzierungen durch das Relief. Der weitaus größte Teil des Naturwaldreservates ist schwach bis mäßig geneigt (vgl. Karte 5) und weist plateauartigen Charakter auf. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt etwa 10%, die sanften Hänge sind vorwiegend süd- bis nordöstlich exponiert (HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT, 1987). Die Vergleichsfläche wird von einem stärker geneigten Südhang mit einer Hangneigung von ca. 45% begrenzt (HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT, 1987), der in seinem weiterem Verlauf nach Westen dreht. Dort ist die Verdunstung durch die verstärkte Sonneneinstrahlung höher einzuschätzen als in der Plateaulage.

Nach der Wuchsklima-Gliederung auf pflanzenphänologischer Grundlage (ELLENBERG C. u. H., 1974) wird das Gebiet als „ziemlich rau“ bis „rau“ mit hoher Spätfrostsicherheit eingestuft. Das Klima kennzeichnet die mittleren bis höheren Lagen hessischer Mittelgebirge, ohne die Rauhigkeit der Hochlagen vom Meißner, Vogelsberg, Rhön oder Rothaargebirge zu erreichen.

1.3 Geologie

Die vorliegende Arbeit ist die erste Untersuchung eines hessischen Naturwaldreservates auf Muschelkalk. Muschelkalk (und Zechsteinkalk) kommt auf etwa 3% der Landesfläche vor, bevorzugt in Nord- und Nordostthessen. Außer im Hohestein ist Muschelkalk im Naturwaldreservat „Ruine Reichenbach“ prägendes Grundgestein.

Das Reservat befindet sich innerhalb des Zeugenbergkomplexes der Gobert, die mit ihren Muschelkalkplatten einen der westlichsten Ausläufer des Thüringer Beckenrandes darstellt. Durch die herzynisch streichende Eichberg-Gothaer Grabensenke im Osten des Gebietes wurde die Gobert von den Muschelkalkplatten des Obereichsfelds abgegliedert (KLINK, 1969). Im Westen grenzt sie an das tief eingeschnittene Werratal, das seit dem Pliozän ausgebildet wurde (EHLERT, 1994). Dort sind mächtige Steilhänge ausgebildet, die bis heute noch immer weiter rückverlegt werden. Dies hängt zum einen mit der hohen Reliefenergie zusammen, die auf die starke Höhendifferenz des Bergmassivs gegenüber dem Werratal zurückzuführen ist (durchschnittlich 400 m bei 1 bis 3 km horizontaler Entfernung), zum anderen kommt es immer wieder zu bergsturzartigen Ab-



Abb. 7: Unterer Muschelkalk im Untersuchungsgebiet.

brüchen der Wellenkalkmassen infolge der Durchfeuchtung des darunter anstehenden tonigen Rôts, auf dem die Kalkschollen abgleiten (KLINK, 1969).

Der Untere Muschelkalk bildet im Großteil des Naturwaldreservates das Ausgangsgestein (HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG, 1995).

Er gliedert sich in drei Schichten: Unterer Wellenkalk (mu1), Mittlerer Wellenkalk (mu2) und Oberer Wellenkalk (mu3). Der Untere Wellenkalk ist nur im Südosten des Reservates aufgeschlossen, er erreicht eine Mächtigkeit von ca. 50 m. Seine Schichtfolgen bestehen aus plattigen bis dünnbankigen, hell- bis mittelgrauen Kalkbänken, die durch Ton und Mergellagen voneinander getrennt sind. Sie sind meist von *Rhizocorallium commune* durchsetzt. Diese Erscheinungen, die im Volksmund auch als Schlangenhügel bezeichnet werden, entstanden durch die im Kalkschlamm des Wellenkalk-Meeres lebenden Würmer und Krebstierchen. Als Sedimentfresser gruben sie sich in den weichen Untergrund ein und erstellten dadurch u-förmige Grabbauten, deren Röhren durch einen Steinkern erhalten wurden.

Nach oben hin wird der Untere Wellenkalk durch die rostrote, ca. 7 m mächtige Oolithzone abgeschlossen. Sie wurde nach den Kalkoolithen benannt, die in diesem Horizont auftreten. Die Oolithen haben etwa Stecknadelkopfgröße und bildeten sich durch Anlagerung von gelöstem Kalziumkarbonat um kleinste im Wasser treibende Trübeileichen.

Der darauf folgende Mittlere Wellenkalk ist fast auf der ganzen Fläche zu finden. Er steht mit einer Mächtigkeit von ca. 30 m an. Der Schichtaufbau ähnelt dem des Unteren Wellenkalks, Hauptunterscheidungsmerkmal ist die geringere Fossilführung.

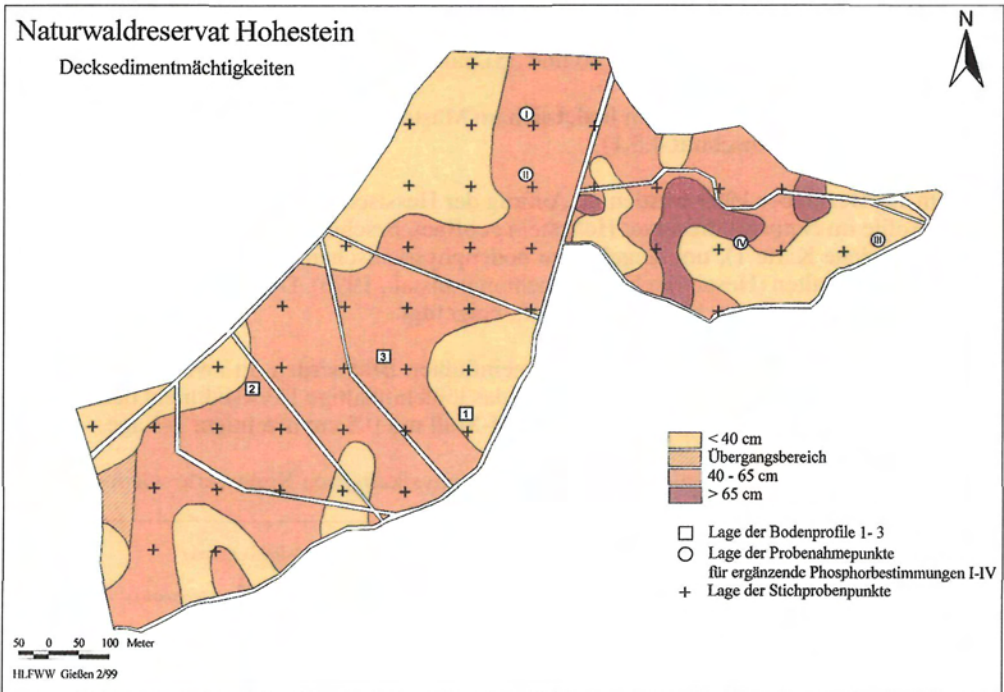
Die Terebratelzone, die in ihrer untersten Stufe fast im gesamten Naturwaldreservat verbreitet ist, bildet den Abschluß des Mittleren Wellenkalks. Sie trägt ihren Namen nach dem Armfüßer *Terebratula vulgaris*, dessen Fossil in diesen Schichten zu finden ist. Die Namensgebung ist allerdings irreführend, da sich die Oolithzone ebenfalls durch die Führung von *Terebratula vulgaris* auszeichnet. Die Gesamtmächtigkeit dieser Zone beträgt 7 bis 9 m.

Oberer Wellenkalk ist auf dem Hohestein nicht vorhanden (KUNZ, 1962, KUHNERT, 1986, MEYER, 1987, RASTGOO, 1990).

Hessen liegt in der großen Lößzone, die süddeutsche und norddeutsche Vorkommen verbindet. Auch Teilbereiche des Naturwaldreservates sind mit Lößlehm bedeckt. Die Mächtigkeit des Decksediments variiert zwischen 5 und 70 cm. Diese Variabilität geht auf eine ungleichmäßige Ablagerung und Verwitterung der äolischen Sedimente auf der Fläche zurück. Außerdem ist zu erwarten, daß in den Bereichen ab einer Hangneigung von etwa 1 bis 2° eine laterale Substratverlagerung durch Solifluktion stattgefunden hat. Die mächtigsten Lößdecken finden sich im Nordwesten der Hochfläche auf leicht geneigten Südost-Hängen, die unmittelbar an die steilen Felsformationen des Hohesteins im Westen und der „Schönen Aussicht“ im Nordwesten grenzen. Dort befand sich das Plateau im Windschatten der Steilwände, so daß sich die vorwiegend aus Nordwesten anwehenden äolischen Sedimente entlang der südöstlich exponierten Hanglage mit einer Mächtigkeit von 50 bis 70 cm ablagern konnten.

BUSCHALSKY und SCHMIDT haben anlässlich der waldkundlichen Grundaufnahme 1988 die Decksedimentmächtigkeit in engem Bohrraster (~ 50 m) kartiert. Sie kommen zu dem in Karte 1 dargestellten Ergebnis.

Karte 1: Decksedimentmächtigkeiten



1.4 Bodentypen

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind in ihrer Nährstoffausstattung vom Muschelkalk geprägt, modifiziert durch unterschiedlich mächtige Auflagen. Karte 1 zeigt die Mächtigkeit dieser Auflagen. Die Auflage besteht im Prinzip aus zwei Komponenten:

- Dem mehr oder weniger horizontal gelagerten Muschelkalk liegt im Regelfall eine um 20 cm mächtige, zum Teil in den Kalkschutt eingreifende Tonschicht auf, die als Rest fossiler Bodenbildung gedeutet wird. Der tonreiche, karbonatfreie, aber heute hoch basengesättigte Horizont ist der Rest einer fossilen Terra fusca. Fossil deswegen, weil zur Bildung des typischen T-Horizonts der Terra fusca aus dem Karbonatgestein warm-feuchtes Klima Voraussetzung ist, wie es in Mitteleuropa nur im Tertiär und in frühen Interglazial-Zeiten des Pleistozäns vorkam (MÜCKENHAUSEN, 1977).
- Der Terra fusca-Rest wird von pleistozänem Lößlehm in wechselnder Mächtigkeit überdeckt. Bis auf Rinnenausfüllungen im Nordosten dominiert eine Mächtigkeit zwischen 20 und 45 cm. In stärker geneigten Lagen im Osten und auf dem Rücken am Nordwestrand ist die Auflage weniger mächtig. Hier kann lößvermisches Terra fusca-Material heutiges Ausgangssubstrat der Bodenbildung sein, zum Teil auch bloßer feinkörniger Muschelkalkschutt.

Entsprechend der Auflagenmächtigkeit dominieren Braunerden über Terra fusca-Rest (früher: Terra fusca-Braunerden), in wenigen Fällen sind sogar tiefgründige Parabraunerden (Stichprobenpunkte 34 und 39) entwickelt.

Böden der Rendzina-Reihe, eigentlich die typischen Böden mit Ah/C-Profil auf Kalk, sind beschränkt auf stärker geneigte Lagen mit fehlendem oder geringem Lößlehmeinfluß am Ostrand und auf dem Rücken im Nordwesten. Sie sind hier in der Regel als Terra fusca-Rendzinen ausgebildet (Punkte 4, 23, 29, 30 und 35), nur in wenigen Fällen als reine Rendzinen.

Die Verteilung der Bodentypen findet sich im Muster der Waldgesellschaften wieder (vgl. Kapitel 4, besonders Abschnitt 4.5.1).

Am 12. Dezember 1989 wurden im Auftrag der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt drei Bodenprofile im Naturwaldreservat Hohestein geöffnet, beschrieben, beprobt und wieder verfüllt (Lage siehe Karte 1), um Angaben zu bodenphysikalischen und bodenchemischen Verhältnissen zu erhalten (Hessische Forsteinrichtungsanstalt, 1996). Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang, Abschnitt 12.1, Seite 143 ff., beigelegt.

Die Profile repräsentieren die lößlehmbeeinflussten Braunerden, in zwei Fällen (Profil 1 und 3) über Terra fusca-Rest, im Profil 2 liegt das lößlehmhaltige Decksediment dem Wellenkalk unmittelbar auf. Humusform ist jeweils Of-Mull mit 0,5 cm mächtiger F-Lage.

Abb. 8 gibt die feldbodenkundlich erhobenen physikalischen Kennwerte wieder.

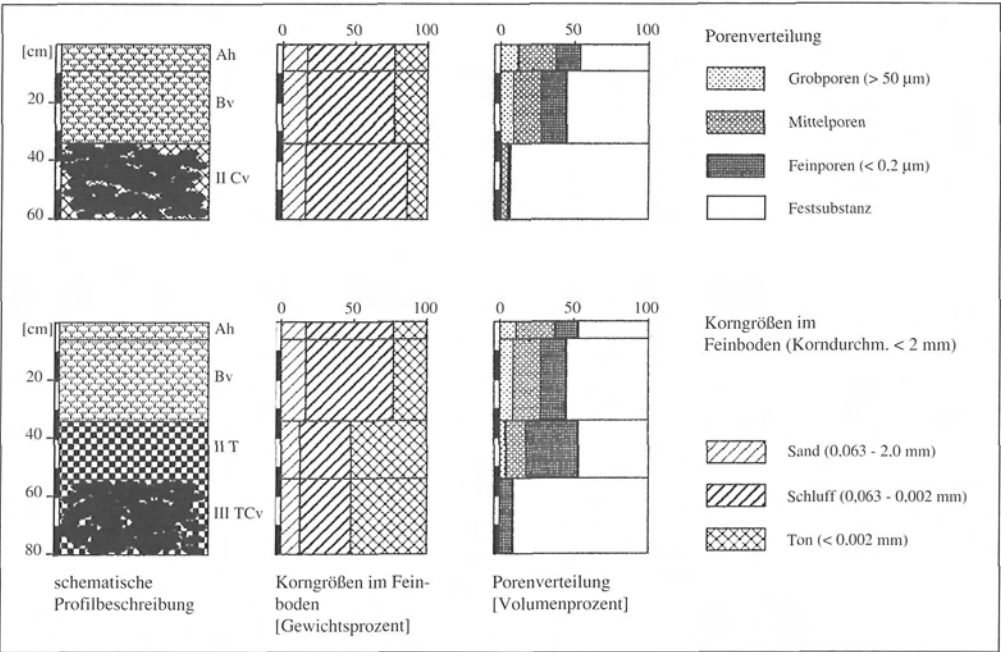


Abb. 8: Physikalische Kennwerte von Profil 2 (oben) und Profil 3 (unten).

Der hohe Schluffanteil im Bv-Horizont erhöht die nutzbare Wasserspeicherkapazität gegenüber Rendzinen. Sie liegt bei den drei Bodenprofilen zwischen 80 und 102 mm für 1 Meter Bodentiefe. Damit ist die ökologische Feuchtestufe überwiegend als „mäßig frisch“ anzusprechen und steigt bei stärkerer Lößauflage (im Reservat bis zu 70 cm) bis auf „frisch“ an. Sinkt die Lößauflage unter 25 cm, fällt die Feuchtestufe in den mäßig trockenen bis trockenen Bereich ab.

Die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in Abb. 9 zusammengestellt.

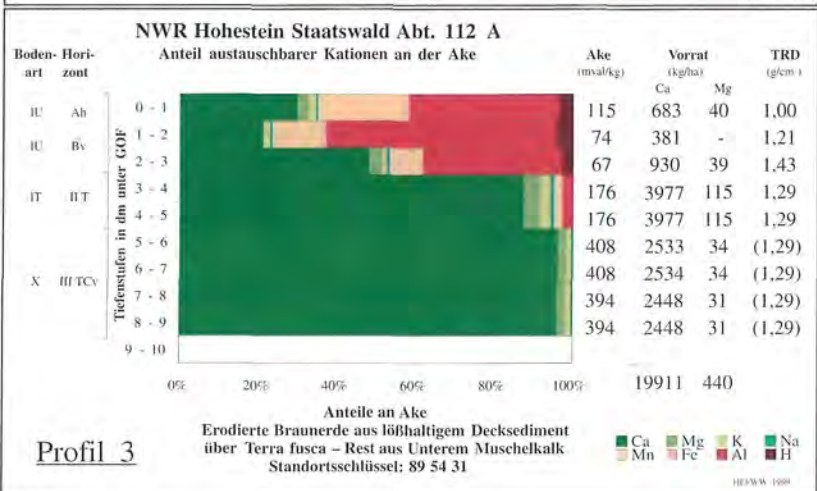
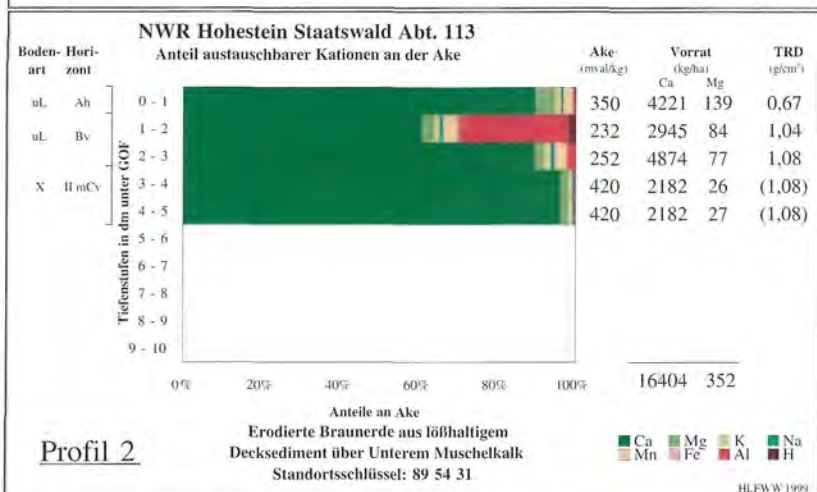
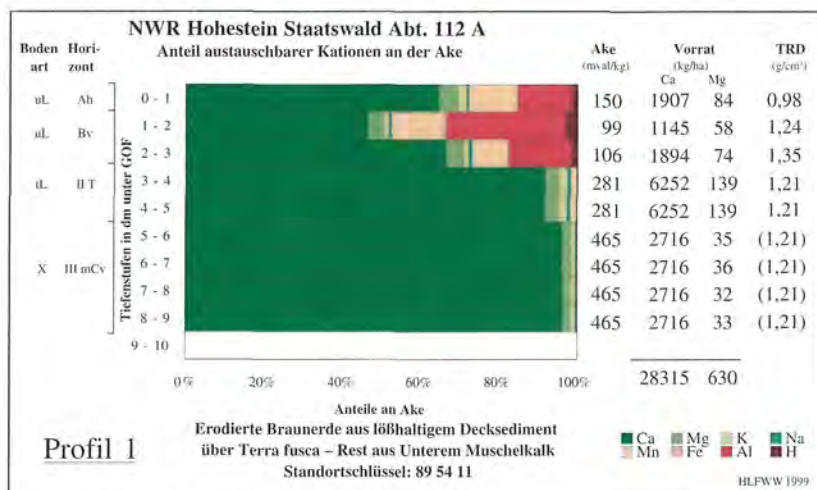


Abb. 9: Bodenchemische Kennwerte der Profile 1 – 3.

Tiefenstufenweise wird mit Hinweis auf Horizontbezeichnung und Bodenart ab Mineralbodenoberkante (Geländeoberfläche, GOF) die Austauschkapazität des Bodens (Ake), d.h. seine Fähigkeit, Nährstoffe (u.a. Kationen) mittelfristig pflanzenverfügbar zu speichern, dargestellt. Neben der absoluten Größe, gemessen in mval/kg, wird die prozentuale Zusammensetzung des Kationenbelags der Austauscher wiedergegeben. Aus den bodenphysikalischen Werten (Trockenraumgewicht – TRD -, Skelettanteil) und den Gehalten an austauschbaren Kationen lassen sich Vorräte je Hektar errechnen, die für Kalzium (Ca) und Magnesium (Mg) am rechten Rand der Grafik aufgeführt werden.

In allen drei Fällen sind die obersten Bodenschichten (~ Lößauflage) zum Teil beträchtlich an basischen Kationen (Kalzium [Ca], Magnesium [Mg], Kalium [K], Natrium [Na]) verarmt. In Profil 3 werden in der Tiefenstufe 10 – 20 cm mit nur etwa 20% Kalziumsättigung für „Muschelkalkstandorte“ äußerst niedrige Werte gefunden (nach ULLRICH et al., 1984: Elastizität gegenüber Säurestreß nur „mittel“).

Schon im Residual-Ton des Terra fusca-Restes, noch stärker im Bereich des Muschelkalkschuttes, herrscht jedoch sehr hohe Basensättigung, so daß sich im durchwurzelten Bodenbereich beträchtliche Vorräte an austauschbarem Kalzium und Magnesium befinden.

Tabelle 1: Vorräte an austauschbarem Kalzium und Magnesium der Profile (Solum).

	Kalzium (kg/ha)	Magnesium (kg/ha)
Profil 1 (bis 50 cm)	17.400	494
Profil 2 (bis 30 cm)	12.040	300
Profil 3 (bis 50 cm)	9.948	309

Nach Tab. 73 der Forstlichen Standortaufnahme (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG,1996) befinden sich die Böden für Magnesium im Bereich mittlerer Vorräte, für Kalzium immer noch im Bereich sehr hoher Vorräte.

Die Vegetation (Waldgersten-Buchenwälder) zeigt, daß durch die wirksame „Basenpumpe“ der Baumwurzeln ein für den Erhalt dieser anspruchsvollen Waldgesellschaft hinreichender Basenumlauf gewährleistet sein muß.

LIESS (1988) konnte nachweisen, daß die Lößüberlagerungen für den bodenchemischen Zustand des Oberbodens einen größeren Einfluß haben als das geologische Ausgangsgestein in der Tiefe. Aufgrund dieser hohen Bedeutung der Lößlehmauflage für den Boden soll hier kurz auf die Zusammensetzung des Lösses in Hessen sowie auf seine Verwitterung eingegangen werden.

60-80% des Lösses bestehen aus unverwitterbarem Quarz, 10-20% aus Feldspäten und 8-15% aus kohlensaurem Kalk. Die zahlreichen anderen Mineralien, die noch zusätzlich im Löß vorhanden sind (z.B. Glimmer, Dolomit), spielen eine geringere Rolle (SCHÖNHALS, 1954). In Tabelle 2 sind die chemischen Bestandteile des Lösses in Hessen zusammengestellt.

Tabelle 2: Chemische Bestandteile des Lösses in Hessen nach SCHÖNHALS (1954).

SiO ₂	57-66%	MnO	0-2%	K ₂ O	1-2%
Al ₂ O ₃	5-11%	CaO	6-15%	P ₂ O ₅	0-0,2%
Fe ₂ O ₃	3-5%	Na ₂ O	0,02-3%	CO ₂	0-5%

Die Verwitterung des Lösses setzt mit der Auswaschung des kohlensauren Kalks als Kalziumbikarbonat ein. LIESS (1988) geht davon aus, daß der Löß im Oberboden heute in der Regel vollständig entkalkt ist. Da nun die vollständige Neutralisation der Wasserstoffionen nicht mehr möglich ist, verwittern die Feldspäte zu Montmorillonit. Diese Neubildung von tonigen Substanzen wird als Verlehmung bezeichnet. Die Kationenaustauschkapazität wird dabei erheblich erhöht (SCHÖNHALS, 1954). Mit der Verlehmung ist ebenfalls eine Versauerung des Bodens aufgrund der Bildung von Eisenoxidhydrat $[\text{Fe}(\text{OH})_2]$ verbunden (LIESS, 1988).

Im Reservat sind neben den beschriebenen Braunerden und Terra fusca-Braunerden auch lößlehmunbeeinflusste Rendzinen sowie Übergänge (Rendzina-Terra fusca, Terra fusca-Rendzina) vorhanden. Sie sind vorwiegend in den Hanglagen, auf Kuppen und Rücken ausgebildet, die das Kleinstrelief bilden. Die Rendzinen lassen sich in Syrosem-Rendzinen (juvenilestes Entwicklungsstadium), Mull-Rendzinen und in weiter fortgeschrittene Braunerde-Rendzinen differenzieren (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORST-EINRICHTUNG, 1996). Die Geschwindigkeit, mit der diese Böden entstehen bzw. während des Postglazials entstanden sind, hängt größtenteils von der spezifischen Verwitterbarkeit des Kalksteins ab. Die Rendzinen auf Wellenkalk in Südniedersachsen befinden sich im Stadium der tiefgründigen Mullrendzinen bis Braunerde-Rendzinen (SCHEFFER et al., 1960). Dies kann auch für den Hohestein bestätigt werden. Sie erreichen eine Mächtigkeit des Ah-Horizonts von ca. 20 cm. Sehr flachgründige Böden finden sich in den steileren Hängen im Osten des Reservates, wo der Oberflächenabtrag zur permanenten Profilverjüngung führt. Wegen der Flachgründigkeit besitzen diese Protorendzinen sehr ungünstige physikalische Eigenschaften. Hauptsächlich ist hier die geringe nutzbare Wasserspeicherkapazität zu nennen. Ihr Maximalwert dürfte zwischen 60 und 70 mm/m Schichtdicke liegen. Sie sinkt bei weniger mächtigen Böden noch weiter ab. Als problematisch ist auch die Horizontallagerung der Muschelkalkplatten anzusehen, welche die Durchwurzelung stark behindert. Daß die Bäume trotzdem i. d. R. mit hinreichend Wasser versorgt werden, liegt sicher an der offenbar immer wieder möglichen Durchwurzelung von Klüften (vgl. Abb. 7). Die chemischen Eigenschaften sind eher günstig einzuschätzen. Durch den hohen Anteil an CaCO_3 ist die Bodenreaktion alkalisch. Außerdem besitzt die Rendzina eine hohe Stickstoffreserve (MÜCKENHAUSEN, 1977). Durch die erhöhte Nitrifikation erfolgt die N-Aufnahme allerdings verstärkt als Nitrat, was den Ausgleich zwischen Anionen- und Kationenbilanz erschwert. Durch die hohe Ca^{2+} -Konzentration ist das $\text{Ca}^{2+}/\text{K}^{+}$ -Verhältnis sehr stark zuungunsten des Kaliums verschoben. Metallische Spurenelemente erreichen zum Teil zu geringe Konzentrationen (ULRICH, 1985). Phosphat-Ionen fallen als schwerlösliches Ca-Phosphat aus (FISCHER, 1995).

LIESS (1988) hat die austauschbaren Kationen von Rendzinen und Terra fuscen des Habichtswaldes bestimmt. Aus seinen Ergebnissen geht hervor, daß in diesen Böden Aluminium und Eisen nicht am Austauscher vorhanden sind, während Kalzium mit 94-97% erwartungsgemäß stark dominiert. Die T-Horizonte der Profile 1 und 3 bestätigen diesen Befund.



Abb. 10: Die Profile 1 bis 3. Die Profile 1 (oben links) und 3 (links) zeigen eine erodierte Braunerde über Terra fusca-Rest, das Profil 2 (oben rechts) repräsentiert eine erodierte Braunerde; Maßstabsabschnitt jeweils 20 cm.

1.5 Standortszusammenfassung

Die standortskundliche Einstufung des Reservates nach den in Hessen gebräuchlichen regionalen Elementen

- Wuchszone (Wärmeangebot)
- Klimafeuchte (hygrische Kontinentalität bzw. Atlantizität)

und den lokalen Elementen

- Geländewasserhaushalt (i.w. reliefkorrigierte nutzbare Feldkapazität)
- Trophie (Basenreichtum)

(vgl. HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT, 1985; ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG, 1996) bringt folgendes Ergebnis:

1. Wuchszone

Nach den von der Station Hitzelrode auf das Plateau des Hohestein fortgeschriebenen Temperaturdaten unterschreitet die Jahresmitteltemperatur mit 6,2°C die 7°-Grad-Grenze submontan/montan deutlich. Dies (vgl. ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (1996), Tab. 90) und das häufige Vorkommen des montanen *Polygonatum verticillatum* (Quirlblättrige Weißwurz) (s. Abschnitt 6) lassen trotz der Nähe zum Eschweger Becken eine Zuordnung zur Unteren Buchenzone – das entspricht montan – zu.

2. Klimafeuchte

Mit dem abgewandelten de Martonne'schen Index wird der regionale Klimacharakter gekennzeichnet:

$$i = \frac{\text{Niederschlagssumme Mai – September}}{\text{mittlere Temperatur Mai – September} + 10}$$

Die Daten für die Station Hitzelrode deuten mit $i = 13,3$ noch auf schwach subkontinentalen Charakter hin; die auf das Plateau fortgeschriebenen Daten führen zu einer Einordnung nach schwach subatlantisch.

3. Geländewasserhaushalt

Nach der nutzbaren Feldkapazität bestimmen in Abhängigkeit von der Mächtigkeit des schluffigen Decksediments überwiegend frische und mäßig frische Bereiche das Wasserangebot für die Vegetation. In Abt. 107 kommen reliefbedingt mäßig trockene Bereiche dazu.

Die Abgrenzung des Bereichs frisch/mäßig frisch von dem des mäßig trockenen wird durch die Abgrenzung des Waldgersten-Buchenwald-Bereiches gegen den Seggen-Trockenhang-Buchenwald nachgezeichnet (s. Abschnitt 4).

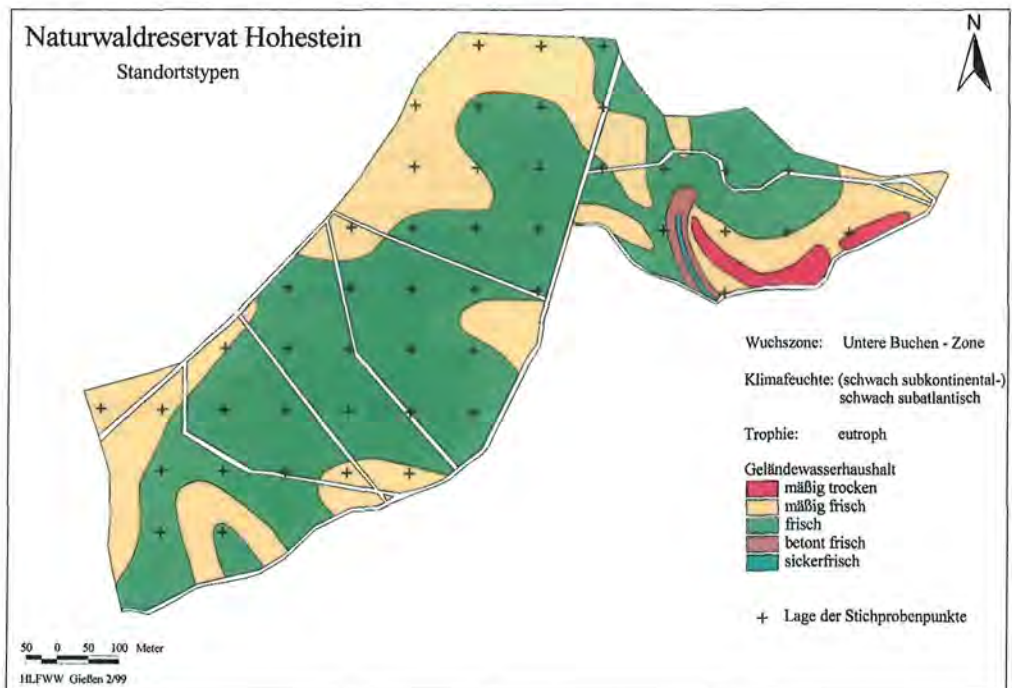
4. Trophie

Die forstliche Standortserkundung hat die ganze Fläche in den eutrophen, d.h. gut mit Nährstoffen und Basen ausgestatteten Bereich eingestuft.

Bei einer schärferen Fassung der Trophie-Abstufung durch Einführung von Zwischenstufen erhielte die ganze Fläche trotz der z.T. die Basensättigung partieweise merkbar beeinflussenden Lößauflage die beste Stufe, nämlich karbonat-eutroph.

Vegetationsbefund (Waldgersten-Buchenwald), gegenwärtige Vorräte an austauschbaren Basen im Solum und die aktuelle Durchwurzelung, die in die massive Muschelkalkdecke in Spalten und Klüften hineinreicht und für einen wirksamen Nachschub an Basen sorgt, stützen diese Einstufung.

Karte 2: Standortstypenkarte (BUSCHALSKY & SCHMIDT, 1988).



Basenreichtum und regionale Klimatelemente kennzeichnen die Standorte als gut geeignet für edellaubbaumreiche Buchenwälder. Wachstumsbegrenzender Faktor kann in niederschlagsarmen warmen Perioden das Wasserangebot sein.

2 Historischer Überblick

Über die Geschichte des Gebietes ist nur sehr wenig bekannt. Deshalb kann hier nur bruchstückhaft auf wenige historische Einzelabschnitte eingegangen werden.

2.1 Vorgeschichte

Das Naturwaldreservat wird in seiner Westausdehnung durch den sogenannten „Brandwall“ begrenzt, der in seiner Nordhälfte durch einen vorgelagerten, kürzeren Vorwall ergänzt wird. Etwa 100 m östlich des Walles befindet sich eine auffällige Geländekante, die von Nord nach Süd verläuft und möglicherweise auch einen Teil des Wall-Komplexes darstellt. Der Wall hat eine Länge von ca. 600 m und ist bis zu einer Höhe von 3 m und einer Breite von 10 m erhalten (SCHULZE-FORSTER & SEIDEL, 1988).



Abb. 11: Der sogenannte „Brandwall“ in Abteilung 113.

Erstmalige Erwähnung findet er bei ANDREE (1886). Bereits in dieser Veröffentlichung wurde der gebrannte Lehm im Kern des Walles beschrieben, worauf die Bezeichnung „Brandwall“ zurückzuführen ist. Zu Beginn der 80er Jahre wurde der Wall bei Wegebauten angeschnitten. Der freigelegte, ziegelrote Wallkern veranlaßte die Arbeitsgemeinschaft für Vor- und Frühgeschichte des Volksbildungswerks Eschwege sowie das Landesamt für Denkmalpflege in Marburg, genauere Untersuchungen durchzuführen. Profile wurden freigelegt und Grabungen durchgeführt. Die Stratigraphie des Walles stellt sich nach SCHULZE-FORSTER & SEIDEL (1988) folgendermaßen dar: auf das verwitternde Ausgangsgestein folgt eine grünlich-

bräunliche Lehmschicht mit schwarzen Färbungen auf der Oberseite (in diesem Bereich konnten auch Holzkohle-Spuren nachgewiesen werden). Dem Lehmabschnitt schließt sich ein leuchtend-rot „verziegeltes“ Schichtpaket an, in das gebrannter Kalk eingelagert ist. Der äußere Abschluß wird von humoser brauner Erde gebildet. Erwähnenswert ist außerdem der Fund zweier Pfostengruben, die in den Wall eingesenkt sind. Die vorgefundenen Schichtungen lassen folgende Rückschlüsse zu: die Lehmbasis kann als ursprüngliches Bodenniveau angesehen werden, auf dem der Wall errichtet wurde. Keramikfunde, Tierknochen und Holzkohle in diesem Bereich weisen auf ehemalige Siedlungstätigkeit hin. Die Entstehung des ziegelroten Zentrums mit dem gebrannten Kalk ist ausschließlich durch extrem hohe Hitzeeinwirkung, also einen Brand, erklärbar, der nur unter der Annahme von Holzeinbauten vorstellbar ist (SCHULZE-FORSTER & SEIDEL, 1988). Ob dieser Brand gezielt zur Wallkonstruktion eingesetzt wurde oder ob er durch ein Schadfeuer eine erste Siedlungsphase beendete, ist noch ungeklärt (SIPPEL, 1996). Die äußere Schicht ist eine neuerliche Aufschüttung, vermutlich eine Umlagerung des untersten Lehmmaterials, da die dort gemachten Keramikfunde typologisch nicht von denen der Lehmbasis zu unterscheiden sind. Sie werden alle in die ältere Eisenzeit (ca. ab 800 v.Chr.) datiert. Die Pfostengruben werden auch mit der Aufschüttungs-Phase in Zusammenhang gebracht (SCHULZE-FORSTER & SEIDEL, 1988). Die Funktion des Walles läßt viel Raum für Spekulationen, so daß in der Literatur unterschiedliche Vermutungen zu finden sind. Demnach könnte er als germanische Kultstätte (SCHULZE, 1972), als Teil einer Fliehbürg (WITTMANN, 1927), als Schutzwall der Kelten gegen die vordringenden Germanen in der Eisenzeit (LEYHE, 1985) oder als Wall einer eisenzeitlichen Höhensiedlung (SCHULZE-FORSTER & SEIDEL, 1988) gedient haben. Wegen der gefundenen Siedlungsreste spricht wohl alles für eine ehemals befestigte Siedlung der Späthallstatt- bis Frühlatènezeit (SIPPEL, 1996). In einem Forstbuch von 1569 wird das Gebiet als „Pfaffenbahn“ bezeichnet. Dies ist zumindest ein Indiz dafür, daß die nähere Umgebung des Walls ehemals unbewaldet war, denn unter „Bahn“ ist eine Freifläche zu verstehen (KOLLMANN et al., 1991). Lage und Ausrichtung des Walles weisen darauf hin, daß er den Bergvorsprung des Hohesteins schützen sollte, denn dieser konnte nur von Osten erreicht werden, während die übrigen Seiten durch die schwer begehbaren Steilhänge begrenzt sind (HAARBERG, 1963). Es konnte dadurch mit relativ geringem Aufwand effektiver Schutz geschaffen werden. Sollte der Wall die Begrenzung einer Siedlung oder Fliehbürg darstellen, so lag das Zentrum wahrscheinlich außerhalb, nämlich unmittelbar westlich des Naturwaldreservates.

2.2 Die Zeit zwischen 1600 und 1800

Im Jahr 1596 wurde die Burg Fürstenstein Alleinbesitz des Adelsgeschlechts Diede zu Fürstenstein. Der Bereich des Naturwaldreservates gehörte zu diesem Besitz und war Teil des Hegeholzes, welches nach einer Messung von 1580 eine Größe von 389 Acker (ca. 92,8 ha) besaß (STAATSARCHIV MARBURG, 1797) und in der Schleenstein'schen Karte von 1705/10 (SCHLEENSTEIN, 1705/10) als solches ausgewiesen wurde. Die Ortsbezeichnung kann als Indiz für eine starke menschliche Beanspruchung in früherer Zeit gewertet werden. So ist z.B. nach GOTHE (1951) unter einem „Hegewäldchen“ ein Wald zu verstehen, der infolge des unbefriedigenden Waldzustandes durch Nutzungen planmäßig wieder aufgeforstet wurde. Noch heute sind die Grenzsteine der Diede zum Fürstenstein auf dem „Brandwall“ erhalten.

Die Einwohner Hitzelrodes hatten den Lehnsherren gegenüber viele Pflichten wie Hand- und Spanndienste, Fruchtzins und Abgaben in Naturalien aller Art zu erfüllen. Bau-, und Brennholz aus der „Adeligen Diedeschen Waldung“ mußte gekauft werden. Neben Verpflichtungen wurden den Bauern auch Rechte, die sogenannten Gerechtsamen, zugesprochen. Entsprechende Festlegungen finden sich in der Vorbeschreibung des Steuerbuches der Dorfschaft Hitzelrode. In einer solchen Vorbeschreibung von 1746 (STADTARCHIV ESCHWEGE) ist beispielsweise in §13 die „Hude- und Weide-Gerechtigkeit“ vorgesehen.

Im Staatsarchiv Marburg liegt eine Aktensammlung des 18. Jahrhunderts vor, die eine Klage der Hitzelröder Bauern gegen die Herren von Diede belegt. Sie beinhaltet Schriftwechsel zwischen den „Hintersassen zu Hitzelrode“, dem „Geheimen Rat Freiherr Diede zum Fürstenstein“ und dem Landesherren der kurfürstlichen Regierung in Kassel. WITTMANN (1926) hat die Akten bearbeitet und veröffentlicht. Die folgenden Angaben basieren, sofern nicht anders vermerkt, auf dieser Zusammenfassung:



Abb. 12: Grenzstein der Diede zum Fürstenstein auf dem Brandwall.

Der Streit entstand durch einen Konflikt um die Nutzungsrechte zwischen den Hitzelrödern und ihren Lehnsherren. Am 30. Mai 1711 wurden die Wälder in einer Verordnung der Forstaufsicht unterstellt. Damit war u.a. verbunden, daß die Forstbeamten den Betreffenden die „Hude“ anweisen und umbinden mußten. Darunter ist zu verstehen, daß die Bäume, an denen die Hutung gestattet war, mit einem „Strohvisch“ markiert wurden. Außerdem durften die Bauern ihre Laubstreu ausschließlich an ausgewiesenen Plätzen zusammenrechen. Eine weitere Nutzungsform, das „Laubstreiffeln“, wurde ganz verboten. „Laubrupfen“ ist das einfachste und älteste Verfahren der Laubgewinnung, das in nordwestdeutschen Waldmarken praktiziert und bis ins 20. Jahrhundert angewendet wurde (BURRICHTER & POTT, 1983). BROCKMANN-JEROSCH (1936) beschreibt es folgendermaßen: „Der Jungmannschaft unter Leitung der Mutter liegt meist die Aufgabe ob, die Bäume zu besteigen, die Spitze des Zweiges zu halten und vom dünnen zum dickeren Ende der Rute zu fahren, wodurch das Laub abbricht. Die Mutter sammelt die so abgestreiften Blätter mit dem Rechen zusammen.“

Das Futterlaub mußte sehr sorgfältig behandelt werden, da es nicht schimmeln durfte. Man trocknete es auf dem Scheunenboden oder in unbewohnten Räumen im Inneren des Hau-

ses. Das Laub von Esche, Ahorn und Ulme wurde bevorzugt, während das Dörrfutter der Buche eher unbeliebt war (BROCKMANN-JEROSCH, 1936).

Da die Hitzelröder die beschriebenen Nutzungen als ihr althergebrachtes Recht betrachteten, ignorierten sie die Vorschriften der Forstaufsicht. Die Aggression der Bauern steigerte sich derart, daß sie den Förster verprügelten, seine Zäune um das Forsthaus niederrissen und seine „fein säuberlich in Stein gefaßte Wasserstelle“ mit Hühner- und Gänseschmutz verunreinigten.

1731 wurde die klagende Gemeinde durch den Landesherren in Kassel in ihren Rechten bestärkt. Streurechen durfte sie überall, außerdem wurde ihr das sogenannte „Laubstreiffeln“ nach Michaelis (29.9.), allerdings nur an alten Gehölzen, zuerkannt. Den beklagten Herren von Diede wurde auferlegt, den Wald ordentlich zu bewirtschaften, um zu gewährleisten, daß die Hitzelröder ihre Nutzungen längerfristig wahrnehmen konnten.

Die Konflikte zwischen den Hitzelrödern und den Lehnsherren blieben weiterhin bestehen. Im Jahr 1748 klagte der Verwalter des Fürstensteins die Bauern wegen unerlaubten Hütens von Schafen auf „Diedeschen Fluren und Triften“ an.

Am 11.9.1761 wurde die Viehhude sehr genau geregelt. Man teilte das Gebiet in acht Bezirke ein, davon durfte in jedem Jahr einer beweidet werden.

Im Staatsarchiv Marburg ist in der oben erwähnten Aktensammlung ein Schriftstück von 1784 hinterlegt (STAATSARCHIV MARBURG, 1784), welches von WITTMANN (1926) nicht beschrieben wurde. Dieses Schreiben (Abb. 13), das von Freiherr Diede zum Fürstenstein an den Landesherren der kurfürstlichen Regierung in Kassel gerichtet war, lautet folgendermaßen: *„Durch die ins Land ergangene höchste Verordnung vom 24^{ten} Octob^{re} dieses Jahres haben zwar Euer höchstgnädigste Durchlaucht vom höchstschädlichen Laub und sonstigem Streuwerck sammeln Maas und Ziel zusetzen gnädigst gesucht, durch das Laub rechnen werden aber die Waldungen nicht allein sondern noch weit mehr durch das Laubstreiffeln zugrunde gerichtet und verwüstet. Da nun diese gnädigste Verordnung bloß die Conservation derer Waldungen und Abwendung deren gänzlichen Ruin zum Gegenstand hat, so ist wohl zu vermuten, das auch dieses Laubstreiffeln ebenfalls nicht gestattet werden soll, in dem dadurch nicht nur denen Gehölzen die Düngung entzogen wird sondern auch zugleich die junge Sommerladen und Knospen abgerissen, mithin die Waldungen auf eine doppelte Arth ruiniert werden. In dessen haben meine Hintersassen zu Hitzelrode in meinen dasigen Waldungen das Laubstreiffeln zur Fütterung für ihre Vieh hergebracht welches ich denenselben besonders da sie deshalb einen rechtskräftigen Bescheid vor sich haben nicht sofort untersagen mag, sondern ich will vielmehr Euer hochfürstlichen Durchlaucht untertänigst um Erläuterung dieser angezogenen höchsten Verordnung ob nemlich dadurch das Laubstreiffeln zugleich mit verboten seye untertänigst bitten.“*

Die Konflikte setzten sich also im Laufe des gesamten 18. Jahrhunderts fort.

1) in
 2) in
 3) in
 4) in
 5) in
 6) in
 7) in
 8) in
 9) in
 10) in
 11) in
 12) in
 13) in
 14) in
 15) in
 16) in
 17) in
 18) in
 19) in
 20) in
 21) in
 22) in
 23) in
 24) in
 25) in
 26) in
 27) in
 28) in
 29) in
 30) in
 31) in
 32) in
 33) in
 34) in
 35) in
 36) in
 37) in
 38) in
 39) in
 40) in
 41) in
 42) in
 43) in
 44) in
 45) in
 46) in
 47) in
 48) in
 49) in
 50) in
 51) in
 52) in
 53) in
 54) in
 55) in
 56) in
 57) in
 58) in
 59) in
 60) in
 61) in
 62) in
 63) in
 64) in
 65) in
 66) in
 67) in
 68) in
 69) in
 70) in
 71) in
 72) in
 73) in
 74) in
 75) in
 76) in
 77) in
 78) in
 79) in
 80) in
 81) in
 82) in
 83) in
 84) in
 85) in
 86) in
 87) in
 88) in
 89) in
 90) in
 91) in
 92) in
 93) in
 94) in
 95) in
 96) in
 97) in
 98) in
 99) in
 100) in

(Handwritten note at bottom right)

26

2.3 Jüngere Geschichte und Besitzverhältnisse

Im Jahr 1807 starb das Geschlecht der Diede zum Fürstenstein aus, Hitzelrode und der Waldbesitz wurden Eigentum der Herren von Rantzau (ANONYMUS, 1944). 1854 kaufte die Familie von Eichelstreiber zu Eisenach den Wald (ANONYMUS, 1944). Erst mit dem nächsten Besitzer, Baron von Knoop, der das Waldgebiet 1910 erwarb, sind wieder nähere, für die Geschichte des Naturwaldreservates relevante, Informationen zu finden. Karl Ludwig von Knoop entstammte einer Bremer Kaufmannsfamilie und war Leiter eines Handelshauses in Manchester (STIFTUNG DEUTSCHES AEDELSARCHIV, 1964). Ende 1897 kaufte er von Hoftheaterintendant Freiherr Adolf von und zu Gilsa das erst 1891 errichtete Schloß Rothestein und die mit diesem verbundenen Ländereien (WIEGAND, 1990). Von Knoop ergänzte in den folgenden Jahren seinen Waldbesitz durch Zukauf weiterer Flächen, so daß auch das Waldgebiet auf dem Hohestein in seinen Besitz geriet. Der Baron ließ diesen Wald mit einem Gatter umschließen (LÜCKERT, 1986), das 2,5 m hoch war (STAATSARCHIV MARBURG, 1965) und nach einem Gutachten über den wirtschaftlichen Zustand des Forstreviers von 1928 (ANONYMUS, 1928) eine Größe von 3100 Morgen besaß. Von Knoop setzte dort Hirsche ein, die mit Eisenbahnwaggons aus Ungarn eingeführt wurden. Der „Park für Edelwild“ erfreute sich so hoher Beliebtheit, daß sogar die Post während der Brunft Autofahrten zum Hirschbrüllen auf die Gobert organisierte (LÜCKERT, 1986). Der Rotwildbestand in dem ursprünglich und auch heute wieder rotwildfreien Gebiet wurde nach dem eben erwähnten Gutachten vom Frühjahr 1928 auf 25 Hirsche und 45 Stück Kahlwild geschätzt. Die Rotwildsdichte betrug somit zu diesem Zeitpunkt 9 Stück pro 100 ha. Die durch diese Überhege des Rotwildes bedingten Schälschäden werden im Betriebswerk von 1965 (STAATSARCHIV MARBURG, 1965) als fast 100%ig angegeben. Noch heute sind an den älteren Bäumen Schäden zu erkennen.

Der nächste Eigentümer des Waldgebietes wurde Frau Gertrud Frein v. Keyserlingk, die frühere Gattin des Barons. Nach der Scheidung überließ ihr von Knoop das Schloß mitsamt den Ländereien. 1928 verkaufte sie den Besitz an Dr. Georg Freiherr von Lüninck und seine



Abb. 14:
Rotwildschälschäden,
sichtbar an Brennholzbänken
aus Abt. 111,
Vergleichsfläche, Aufnahme
1993.

Frau (mündliche Mitteilung: v. LÜNNINCK, 1996). Von Lüninck ließ ein Sägewerk auf dem Grenzstreifen errichten, das mit Wagen und Pferd über Feldbahngleise in einer Länge von ca. 2 km aus dem umgebenden Wald mit Langholz beliefert wurde (WÖLKER, 1992). Es verfiel nach 1945, die Fundamente sind allerdings heute noch erhalten.

1985 hat der Staat den Teil des Lüninckschen Waldbesitzes erworben, in dem sich das Naturwaldreservat befindet (HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT, 1984).

2.4 Rechtsstatus des Naturwaldreservates

Die für die meisten hessischen Naturwaldreservate erfolgte Bannwald-Ausweisung nach § 22 Abs. 2 Hessisches Forstgesetz zur langfristigen Sicherung der Forschungsarbeiten kam für den Hohestein nicht zustande.

Stattdessen wurde das Naturwaldreservat Hohestein mit Verordnung vom 28.4.1989 Teil des Naturschutzgebietes „Hessische Schweiz bei Meinhard“ (STAATSANZEIGER FÜR DAS LAND HESSEN, 1989). Die Einbettung in das Naturschutzgebiet wird aus der Übersichtskarte in Abb. 5 deutlich. Da in der Schutzgebietsverordnung auf das Naturwaldreservat nicht hingewiesen wird, insbesondere nach § 4 auch Maßnahmen der Waldpflege zulässig sind, die dem Ziel des Naturwaldreservates im Bereich des Totalreservates (NWR) zuwiderlaufen würden, wies das Regierungspräsidium in einer Verfügung an das Forstamt Wanfried vom 29.1.1990 auf die speziellen Belange hin:

„Es ist jedoch sicherzustellen, daß die über die Naturschutzgebietsverordnung über das Naturschutzgebiet „Hessische Schweiz bei Meinhard“ vom 28.04.1989 hinausgehenden Forderungen des Bannwalderklärungsentwurfes künftig von den zuständigen Forstdienststellen berücksichtigt werden, soweit sie deren Handeln bestimmen.

Die von Ihnen zu beachtenden Bestimmungen über die Sicherung des Schutzzweckes und die weitergehenden Auflagen beziehen sich auf die Abteilungen 112 A und B sowie 113 (ehemalige Hauptfläche) in der Revierförsterei Jestädt. Die Gesamtgröße der hier in Rede stehenden Fläche beträgt 26,8 ha. Im einzelnen wird folgendes bestimmt:

- 1.) In den vorgenannten Abteilungen ist die ungestörte Entwicklung und Beobachtung von Waldbeständen zu ermöglichen, die der Naturwaldforschung dienen. Durch eine langfristig angelegte Ökosystemforschung auf dieser Fläche sollen Erkenntnisse über natürliche Entwicklungsabläufe der Wälder und darauf aufbauend über die Möglichkeiten zur naturnahen Bewirtschaftung der Hessischen Wälder gewonnen werden. Diese Forschungsarbeiten haben grundlegende Bedeutung für die Forstwirtschaft und für die Erhaltung der Laubwaldbestände. Die Förderung der Entwicklung des Hessischen Laubwaldes auf wissenschaftlicher Grundlage ist von besonderer Bedeutung für das Gemeinwohl. Die vorbezeichnete Fläche ist zugleich biogenetisches Reservat für Tiere und Pflanzen.
- 2.) In den Abteilungen 112 A und B sowie 113 haben alle Maßnahmen zu unterbleiben, die die Ziele nach Ziffer 1 beeinträchtigen können. Insbesondere sind dies:
 - a) Rodung und Umwandlung in eine andere Nutzungsart;
 - b) Eingriffe jeglicher Art sowie jegliches Einbringen oder Entnehmen von Biomasse (Tiere, Leseholz, Pilze, Beeren, Saatgut etc.);
 - c) Betreten außerhalb von Straßen und Wegen (Reiten, Fahren, Parken, Lagern, Zelten, Rauchen, Feueranzünden etc.);
 - d) Beschädigung des gewachsenen Bodens;

- e) Durchführung der Einzeljagd, Anlage und Betrieb von Jagdeinrichtungen wie Hochsitzen, Leitern, Schirmen, Fütterungen, Pirschwegen und Hütten;
 - f) Beeinträchtigung und Störung der Tier- und Pflanzenwelt.
- 3.) Von den Auflagen nach Ziffer 2 sind ausgenommen:
- a) Das Betreten der Fläche durch den Eigentümer oder seinen Beauftragten;
 - b) die Durchführung von Gesellschaftsjagden zur Regulierung des Wildbestandes;
 - c) die Durchführung von notwendigen Sicherungsmaßnahmen für Waldbesucher an Straßen und Wegen, wobei das anfallende Material auf der Fläche zu belassen ist und Sie als Forstamt von den Arbeiten sofort zu unterrichten sind.
- 4.) Hinsichtlich der Durchführung der erforderlichen wissenschaftlichen Untersuchungen ergeht zu gegebener Zeit eine gesonderte Verfügung.
- 5.) Ich weise besonders darauf hin, daß bei der Behandlung der Haupt- und der Vergleichsfläche die Naturschutzgebietsverordnung vom 28. April 1989 (StAnz. 21, 1989 S. 1179) bindend zu beachten ist.

Dies bedeutet insbesondere für die Vergleichsfläche, Abt. 107 A und 111, daß bei allen geplanten Maßnahmen die naturschutzfachlichen Vorgaben aus NSG-VO und Pflegeplan zu beachten sind. Bis zur Festsetzung des derzeit im Entwurf vorliegenden Pflegeplans sind alle Maßnahmen der Waldpflege einvernehmlich mit meiner Oberen Naturschutzbehörde abzustimmen. Ich beabsichtige, den Pflegeplan demnächst abschließend mit Ihnen zu erörtern.

Ich bitte um Kenntnisnahme und Beachtung.“

3 Die Waldbestände heute

Im folgenden werden die Wälder des Naturwaldreservates nach Totalreservat (NWR) und Vergleichsfläche (NWV) getrennt vorgestellt (zum Flächenkonzept vgl. Vorbemerkung Seite 5ff.). Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt bei den Bäumen und ihrer Verjüngung sowie dem Totholz, die Waldbodenpflanzen werden daran anschließend beschrieben.

Grundlage der Beschreibung sind zum einen die Ergebnisse der Forsteinrichtung, zum anderen die der waldkundlichen Untersuchungen, die als Spezialerhebungen in Naturwaldreservaten durchgeführt werden.

Ergänzt wird die Vorstellung durch Fotos, die zusätzlich einen optischen Eindruck von den beschriebenen Wäldern vermitteln.

Soweit nichts anderes gesagt wird, beziehen sich die Daten auf das Jahr 1988 (Stichtag 1. Januar 1988).

3.1 Beschreibung nach Forsteinrichtung

Die Beschreibung der Wälder durch die Forsteinrichtung dient als Einführung in die Waldverhältnisse des Naturwaldreservates.

Das Waldbild ist geprägt von Buchenbeständen mit unterschiedlichem Edellaubbaumanteil. Nadelbäume spielen im Reservat nahezu keine Rolle, ein kleiner Fichtenbestand im Totalreservat ist aufgrund seiner geringen Flächengröße für die Reservatsbeschreibung aktuell ohne Bedeutung (Karte 3). Allerdings muß die Entwicklung ohne menschlichen Einfluß beobachtet werden, um künftig Aussagen zum Beispiel über die natürliche Stabilität oder die Konkurrenzkraft der Fichte bei den gegebenen standörtlichen Voraussetzungen machen zu können. Insbesondere gilt es auch zu verfolgen, wie sich die Fichte in der Verjüngung verhält.

Buche und Edellaubbäume weisen teilweise sehr gute Stammqualitäten auf. Bei der Buche ist jedoch infolge von Rotwildschälchäden in früheren Jahrzehnten an einigen Stellen eine merkliche Holzentwertung gegeben (vgl. Abb. 14 und Abb. 22).

Die im Jahr 1989 durchgeführte Schätzung des monetären Wertes der Bäume im Totalreservat ergab einen Waldwert (ohne Bodenwert) von insgesamt etwa 935.000 DM, was einem Wert je Hektar von 35.000 DM entspricht.

3.1.1 Abgrenzung von Beständen

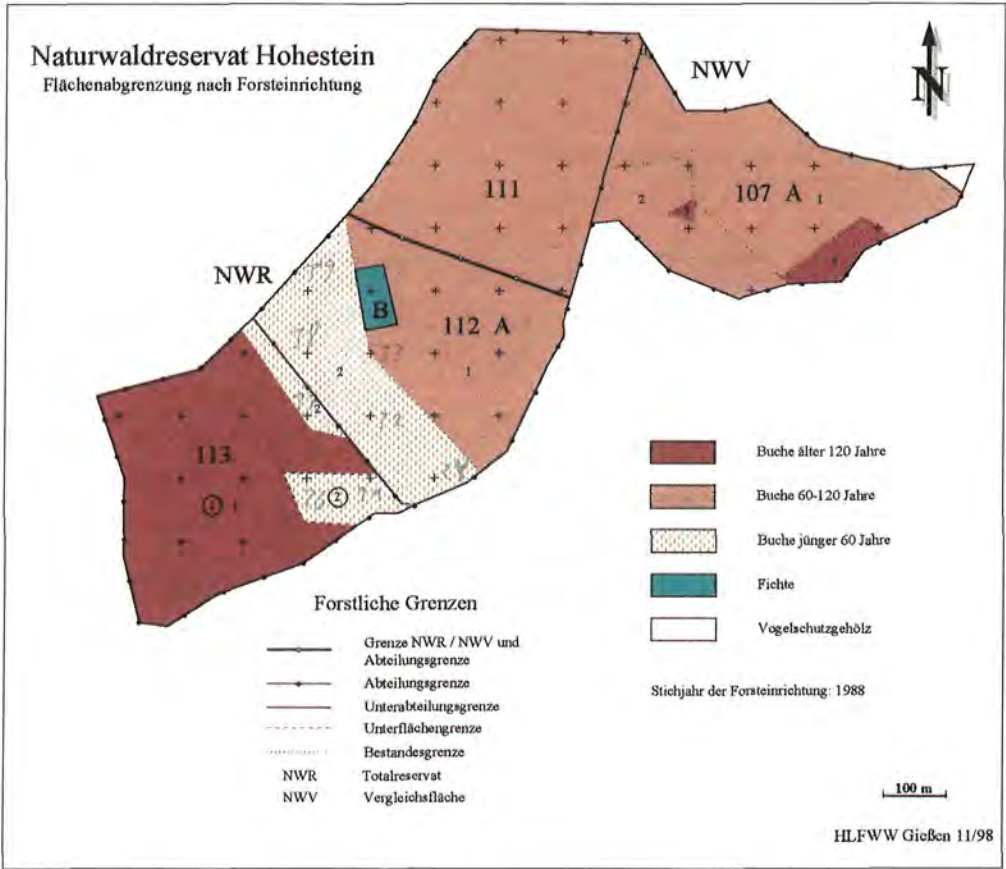
Nach den Aufnahmevorschriften für die Forsteinrichtung wurden im Bereich des Totalreservates sechs und im Bereich der Vergleichsfläche fünf Bestände ausgewiesen und beschrieben (Übersicht 2). Wesentliche Kriterien zur Ausscheidung der Bestände waren Unterschiede im Alter und in der Baumartenzusammensetzung.

Für die Wälder des Naturwaldreservates liegt zwar auch eine neuere Forsteinrichtung mit Stichtag 1996 vor. Sie wird jedoch nicht als Grundlage für die weiteren Betrachtungen herangezogen, da sie die in der alten Einrichtung zum Teil sehr kleinflächig ausgewiesenen Be-

stände in größere Einheiten eingliedert. Für die hier angestellten Betrachtungen ist die Kleinflächigkeit jedoch hilfreicher, um Strukturen (insbesondere eingestreute Partien anderen Alters) zu beschreiben.

Die folgende Karte 3 zeigt die Einteilung des Reservates in Bestände sowie deren Bezeichnung. Die Bestände sind nach der herrschenden Baumart sowie bei der Buche nach Altersstufen farblich gekennzeichnet.

Karte 3: Flächenabgrenzung, Waldortbezeichnungen und Hauptbaumart. Für die Baumart Buche wurden drei Altersstufen ausgeschieden.



Eine Kurzcharakterisierung der ausgewiesenen Bestände gibt die folgende Übersicht 2. Die ausführlichen Bestandesbeschreibungen enthält der Anhang (Kapitel 12.3., S. 168).

Übersicht 2: Die Waldbestände des Reservates nach Forsteinrichtung (Stichtag 1.1.1988)

Waldort	Verbale Beschreibung Hauptbaumart(en) und Anteile in Prozent	mittl. Alter (Spanne)	Bonität	Mischbaumart(en) und Anteile in Prozent	B°	Größe (Hektar reine Waldfläche)	Standort eutroph montan schwach subatlantisch
Totalreservat							
112 A 0 1	Schwaches Buchen-Baumholz mit Esche, Fichte, Ahorn, Ulme, Birke, Hainbuche und Eberesche aus Naturverjüngung und Stockausschlag, gedrängt bis geschlossen, Oberstand aus Esche, Ahorn, Buche, Ulme und Eiche						
	Buche (100)	73 (68-78)	1.5	Esche, Fichte, Ahorn, Ulme, Birke, Hainbuche, Eberesche überwiegend einzeln bei- gemischt	1,0	7,4	frisch
112 A 0 2	Buchen-Stangenholz mit Esche, Fichte, Ahorn, Birke, Ulme und Kirsche aus Naturverjüngung, gedrängt bis geschlossen, Oberstand aus Eiche, Ahorn, Esche, Ulme und Buche						
	Buche (84)	46 (41-51)	1.0	Esche (14), Fichte (2); Ahorn, Birke, Ulme, Kirsche einzeln bei- gemischt	1,0	5,6	frisch
112 B 0	Schwaches Fichten-Baumholz mit Buche und Birke aus Pflanzung, locker mit Löchern						
	Fichte (100)	56	1.5	Buche und Birke überwiegend einzeln beigemischt	0,5	0,5	frisch
113 1 1	Mittleres bis starkes Buchen-Baumholz mit Ahorn, Esche, Ulme, Europ. Lärche, Eiche, Birke, Kiefer, Linde usw. aus Naturverjüngung und Stockausschlag, Ahorn-Verjüngung unter Schirm, Unterstand aus Buche, Esche und Ahorn						
	Buche (99)	126 (113-141)	2.5	Ahorn (1); Esche, Ulme, Europ. Lärche, Eiche, Birke, Kiefer, Linde, Elsbeere und Fichte einzeln beigemischt	1,0	11,8	frisch
113 1 2	Buchen-Stangenholz aus Naturverjüngung, Oberstand aus Buche und Esche						
	Buche (100)	47 (42-52)	1.5		0,9	0,5	frisch
113 2	Buchen-Jungwuchs bis Dickung mit Esche, Ahorn, Birke und Aspe aus Naturverjüngung, gedrängt mit Lücken, Oberstand aus Buche, Ahorn, Esche und Eiche						
	Buche (100)	21 (16-26)	1.0	Esche, Ahorn, Birke, Aspe überwiegend einzeln beigemischt	1,0	0,9	frisch
Summe Totalreservat						26,7	
Vergleichsfläche							
107 A 0 1	Schwaches Buchen-Baumholz mit Esche, Ahorn, Hainbuche, Ulme, Kirsche und Fichte aus Naturverjüngung, Ahorn-Eschen-Verjüngung unter Schirm, Oberstand aus Eiche, Buche, Esche und Ahorn						
	Buche (93)	86 (76-96)	1.5	Esche (4), Ahorn (3); Hainbuche, Ulme, Kirsche, Fichte einzeln bei- gemischt	1,0	7,8	frisch
107 A 0 2	Buchen-Stangenholz mit Esche, Fichte, Ahorn, Birke, Eberesche und Elsbeere aus Naturverjüngung, gedrängt bis geschlossen, Oberstand aus Ahorn, Buche, Eiche und Esche						
	Buche (94)	68 (58-78)	2.0	Esche (6); Fichte, Ahorn, Birke, Eberesche, Elsbeere überwiegend einzeln beigemischt	0,9	3,1	frisch
107 A 0 3	Mittleres bis starkes Buchen-Baumholz mit Eiche und Ahorn aus Naturverjüngung und Stockausschlag, Buchen-Unterstand						
	Buche (100)	130 (110-150)	2.5	Eiche, Ahorn	0,8	0,1	frisch
107 A 0 4	Mittleres Buchen-Baumholz mit Ahorn, Elsbeere und Eiche aus Naturverjüngung und Stockausschlag, locker, Buchen-Ahorn-Unterstand, Buchen-Ahorn-Verjüngung unter Schirm						
	Buche (100)	130 (120-140)	4.5	Ahorn, Elsbeere, Eiche	0,8	0,9	mäßig trocken
111 0	Schwaches Buchen-Baumholz mit Esche, Fichte, Ahorn, Ulme und Hainbuche aus Naturverjüngung und Stockausschlag, gedrängt bis geschlossen, Ahorn-Verjüngung unter Schirm, Oberstand aus Esche, Ulme, Ahorn und Eiche						
	Buche (100)	78 (73-83)	2.0	Esche, Fichte, Ahorn, Ulme, Hainbuche überwiegend einzeln beigemischt	1,0	12,5	frisch
Summe Vergleichsfläche						24,4	

Der mittlere Bestockungsgrad erreicht in Totalreservat und Vergleichsfläche nahezu 1,0. Damit entsprechen die Bestände hinsichtlich der stehenden Holzmasse überwiegend den Ertragstafelvorstellungen.

Die mittlere Bonität der Buche liegt im Totalreservat mit 1.8 nur unbedeutend unter der in der Vergleichsfläche mit 1.9. Diese hohe Ähnlichkeit spiegelt die Standortverhältnisse wieder, die nach den Angaben der Forsteinrichtung von der Geländewasserhaushaltsstufe „frisch“ geprägt sind (vgl. Übersicht 2).

Abb. 15 veranschaulicht zusammenfassend die Altersverteilung. Das Totalreservat weist danach die größere Altersspanne und den höheren Anteil an älteren Buchenwäldern auf.

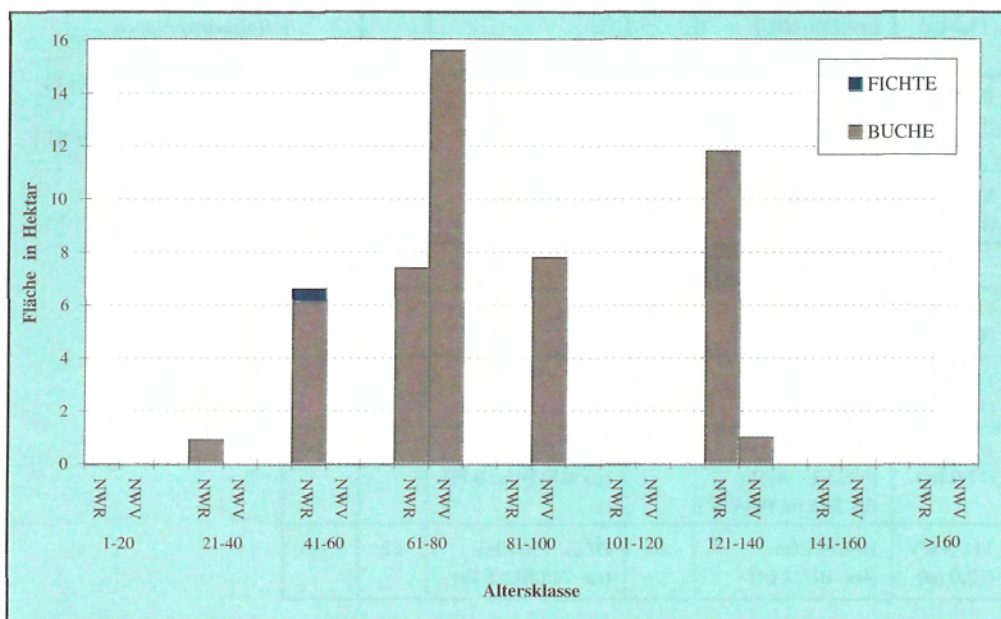


Abb. 15: Flächenanteile der Baumarten in Hektar, aufgeteilt auf Altersklassen mit einer Altersspanne von 20 Jahren und getrennt nach Totalreservat (NWR) und Vergleichsfläche (NWV). Die Altersklassenzuordnung erfolgt nach dem Durchschnittsalter der Hauptbaumart jedes Bestandes.

3.1.2 Bewirtschaftung der Flächen seit 1985

Über die Zeit vor dem Kauf des Waldes durch das Land Hessen im Jahre 1985 liegen keine Bewirtschaftungsdaten vor.

Die erste Forsteinrichtung nach dem Eigentumswechsel erfolgte mit Stichtag 1. Januar 1987. Im folgenden Jahr wurde diese dann im Zuge der Reservatsausweisung überarbeitet (Stichtag 1. Januar 1988), die Nutzungsplanung wurde übernommen. Das neueste Einrichtungswerk stammt aus dem Jahr 1996 (Stichtag 1. Januar 1996).

In der nachfolgenden Übersicht 3 sind die seit 1985 geplanten und durchgeführten Maßnahmen zusammengestellt. Im Totalreservat fanden seit dem Eigentumsübergang keine forstwirtschaftlichen Maßnahmen mehr statt.

Übersicht 3: Planung und Vollzug forstwirtschaftlicher Maßnahmen auf den Flächen des Naturwaldreservates Hohestein seit 1985.

Waldort (Fläche) ²	Planung 1987 ¹		Vollzug Holzernte ¹		
	(für 10 Jahre)		Holzeinschlag (Efm)		bis zum Jahr
	gesamt	je ha	gesamt	je ha	
112 NWR (13,5 ha)	Df 523 Efm (522 BU; 1 FI)	39	—	—	—
113 NWR (13,2 ha)	EN 1976 Efm (BU) Lt 4 Efm (BU) NV BU 2,9 ha	150	—	—	—
107 NWV (11,9 ha)	Df 405 Efm (403 BU; 1 FI; 1 EI) EN 1 Efm BU-OS	34	Df 718 Efm (708 BU; 10 FI)	60	1990
111 NWV (12,5 ha)	Df 501 Efm (500 BU; 1 FI)	40	Df 524 Efm (518 BU; 6 FI)	42	1993
	Planung 1996				
112 NWR (13,6 ha)	Totalreservat keine Maßn.	—	—	—	—
113 NWR (13,4 ha)	Totalreservat keine Maßn.	—	—	—	—
107 NWV (12,0 ha)	Df 710 Efm (680 BU; 30 FI) EN 20 Efm BU-OS	61	Df ca. 920 Efm (ca. 870 BU; 50 FI)	77	1999
111 NWV (12,0 ha)	Df 670 Efm (666 BU; 4 FI)	56	Df ca. 750 Efm (ca. 745 BU; 5 FI)	62	1999

Erläuterungen:

Df: Durchforstung

Lt: Läuterung

EN: Endnutzung

OS: Oberstand

NV: geplante
Naturverjüngung einer
Baumart

Holzartengruppen:

BU: Buche und alle

Laubhölzer außer EI

EI: Eiche, Roteiche

FI: Fichte u.a. außer KI

KI: Kiefer, Lärche

In der Vergleichsfläche erfolgten die ersten nennenswerten Holzentnahmen nach dem Eigentümerwechsel in den Jahren 1990 bzw. 1993. Dabei wurde das sehr moderate Plansoll in der Abt. 107 deutlich überschritten. Die getätigten Entnahmen entsprechen jedoch heutigen Nutzungsvorstellungen. Das im Zuge der Nutzung angefallene Kronen- und Restholz wurde teilweise (Abt. 111) durch Selbstwerber aufgearbeitet und abtransportiert.

¹ Da die Buchung des Vollzugs nur auf Holzartengruppen bezogen erfolgt, werden hier bei Planung und Vollzug nur holzartengruppenbezogene Daten angegeben.

² Die leicht voneinander abweichenden Flächengrößen nach FE 1987 und FE 1996 ergeben sich durch unterschiedlichen Flächenabgleich im Zuge des Verfahrens.

3.2 Waldkundliche Beschreibung im Rahmen der Naturwaldreservatsaufnahme

3.2.1 Vorgehensweise, Aufnahmezeitpunkt

Die Erhebungen im Rahmen der Forsteinrichtung werden durch ein spezielles Verfahren ergänzt, das es erlaubt, die in einem Naturwald vorhandenen Strukturen sowie die ablaufenden Prozesse mit ihrer Dynamik für zukünftige Vergleiche hinreichend zu erfassen. Es wurde für die Aufnahme und Auswertung von Naturwalddaten auf der Basis von Rasterstichproben entwickelt und ist bei ALTHOFF et al. (1993) beschrieben.

Die waldkundlichen Untersuchungen im engeren Sinne beschäftigen sich mit der wissenschaftlichen Dauerbeobachtung folgender Kompartimente des Waldökosystems:

- Bäume und Sträucher,
- Verjüngung,
- Totholz.

Hierfür wird über Totalreservat und Vergleichsfläche gleichermaßen ein nordorientiertes Rasternetz mit einer Maschenweite von 100 x 100 Metern gelegt. An den Schnittpunkten werden Probekreise mit einem Radius von (in der Regel) 20 Metern aufgenommen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Aufnahmeprozent von 12,57 je Hektar. Die Verjüngung wird je Probekreis auf einer Unterstichprobe von 25 m² erhoben.

Die Verteilung der Probekreise im Reservat zeigt Karte 4.

Die Aufnahme der Gehölze und deren Verjüngung sowie des stehenden und liegenden Totholzes erfolgte 1988, sie wurde 1993 durch die Inventur der Stubben und eine Ergänzung beim Totholz komplettiert.

Trotz des speziell auf Naturwalduntersuchungen abgestimmten Verfahrens ist es bei der Interpretation wichtig, sich stets der Tatsache bewußt zu sein, daß bei Stichprobenuntersuchungen die Treffsicherheit der Ergebnisse wesentlich vom Stichprobenumfang und der Streuung der Werte abhängt. Der Stichprobenumfang wird durch das systematische Rasternetz vorgegeben. Nach bisherigen Erfahrungen können Grundfläche und Stammzahl beispielsweise recht zuverlässig geschätzt werden. Die Angaben für Verjüngung und Totholz sind dagegen mit wesentlich größeren Unsicherheiten behaftet, da deren Verteilung auf der Fläche meist ungleichmäßig ist.

An den Stichprobenpunkten werden außer den waldkundlichen Daten i.e.S. Standortsparemeter (vgl. Kapitel 1.4) und die Bodenvegetation erfaßt. Die Verarbeitung und Auswertung der Daten erfolgt mittels einer speziell hierfür entwickelten Software.

Folgende Auswertungen sind für jeden Probekreis möglich, die mit ♦ gekennzeichneten Routinen sind auch für ausgewählte Kollektive mehrerer Probekreise anwendbar:

- Liste mit den Originaldaten (Kontrollausdruck).
- Probekreis-Grundriß (Darstellung aller aufgenommenen Objekte).
- Standortangaben einschließlich Jungwuchsauszahlung (Unterstichprobe in 25 m²-Kreis).
- Vegetationsaufnahme (♦).

- Waldwachstumskundliche Auswertung (von der Stichprobe auf einen Hektar hochgerechnet) getrennt nach Baumschichten und Totholz (◆).
- Diagramm der Stammzahlverteilung auf Durchmesserklassen.
- Jungwuchs, auf einen Hektar hochgerechnet (◆).
- Schematischer Bestandesaufriß (◆).

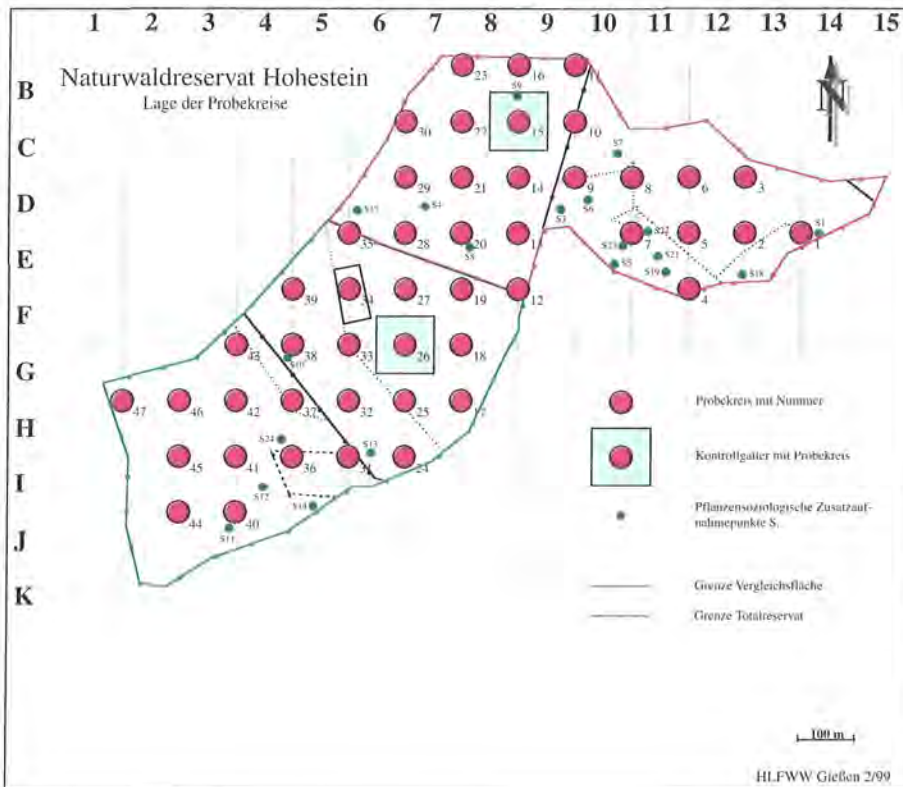
Die verschiedenen Auswertungsmöglichkeiten sind im Anhang (Kapitel 12.4, S. 180) für Probekreis 45 beispielhaft dargestellt.

Zur Dokumentation des Wildeinflusses wurde in Totalreservat und Vergleichsfläche jeweils ein Kontrollgatter von einem Hektar Größe erstellt (mit jeweils einem Stichprobenpunkt im Zentrum, Lage siehe Karte 4).

Eine Photodokumentation ergänzt die Untersuchungen. Sie gibt als Serie von Rundumfotos an ausgewählten Probekreisen (Beispiele Abb. 19 und Abb. 33) mit den anderen Verfahren auf andere Weise nicht erreichbare Einblicke in die vorhandene Waldstruktur.

Die Probekreisaufnahme (Regelverfahren) kann durch eine Transektaufnahme ergänzt werden. Es handelt sich hierbei um einen Quer- oder Längsschnitt durch das Reservat, bei dem zusätzlich ein Bestandesaufriß die Waldstruktur und eine Kronenprojektion die Konkurrenzverhältnisse optisch verdeutlichen.

Karte 4: Probekreise und pflanzensoziologische Zusatzaufnahmepunkte im Naturwaldreservat Hohestein. Dargestellt sind außerdem die Quadrantenbezeichnungen für das Arteninventar.



3.2.2 Übersicht über die Wälder

Nachfolgend werden die Wälder des Naturwaldreservates Hohestein anhand der Ergebnisse der waldkundlichen Erstaufnahme, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, vorgestellt. Den Untersuchungen liegen im Totalreservat 24, in der Vergleichsfläche 23 Probekreise zugrunde (Karte 4). Die großen Altersunterschiede bei der Buche im NWR führen zur Notwendigkeit, Teilflächen getrennt zu betrachten, wodurch folgende Untersuchungseinheiten entstehen:

● Totalreservat Abt. 113 1 1 (älter 120 Jahre)	8 Probekreise
● Totalreservat Abt. 112 A 0 1 (60 – 120 Jahre)	8 Probekreise
● Totalreservat Abt. 112 A 0 2 und 113 1 2 (jünger 60 Jahre).	5 Probekreise
● Vergleichsfläche	23 Probekreise
	44 Probekreise

Bei den nachfolgenden Auswertungen unberücksichtigt bleiben die Probekreise 31 (Weißdorngestrüpp) und 34 (Fichtenbestand), da sie Sondersituationen repräsentieren und deshalb nicht zusammen mit den übrigen Probekreisen ausgewertet werden können.

Ebenfalls nicht in die Auswertungen einbezogen wird Probekreis 36, der zwar mit Durchschnittsalter 21 in die Untersuchungseinheit „Totalreservat jünger 60 Jahre“ paßt. Er kann jedoch aufgrund des im Vergleich zu allen übrigen hier vertretenen Probekreisen deutlich geringeren Baumalters (deren Durchschnittsalter beträgt 46 Jahre) nicht mit diesen zusammengeführt werden. Somit gehen nur 44 der 47 Probekreise in die Auswertung ein.

Vor der getrennten Beschreibung von Totalreservat und Vergleichsfläche werden im folgenden Angaben zur Geländeform und zur Bestandesstruktur für das ganze Reservat gemacht.

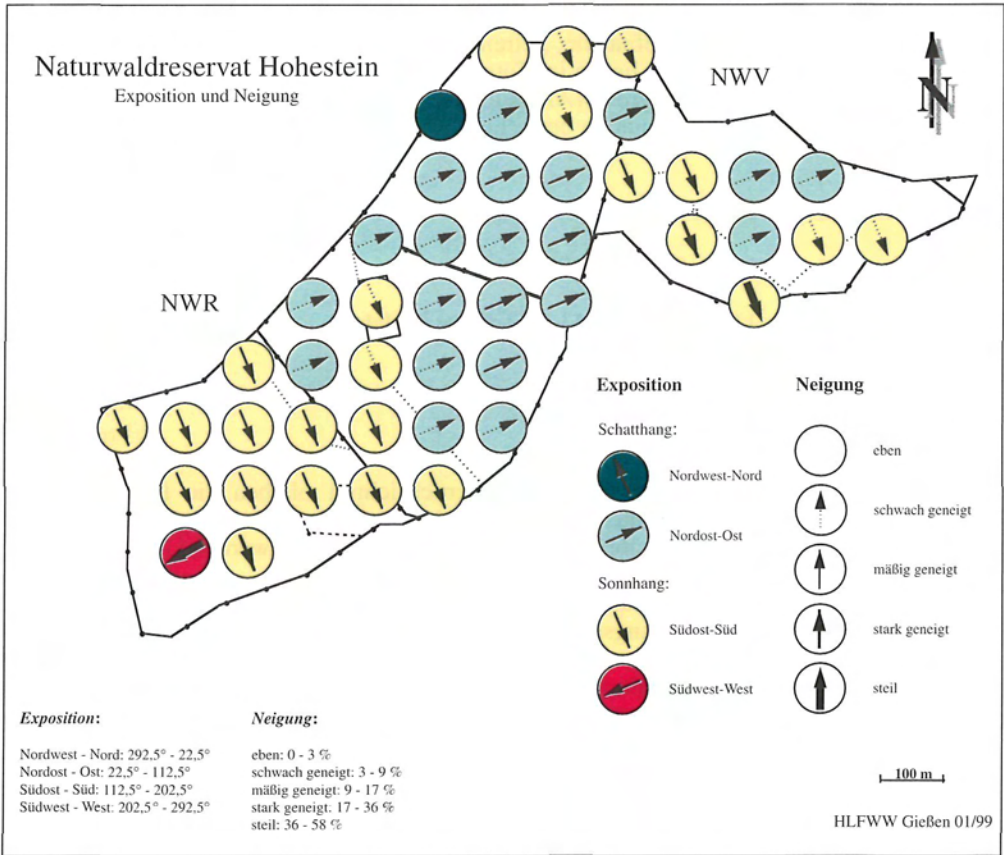


Abb. 16: Totalreservat,
Probekreis 38 Richtung
Südwesten;
11. März 1999.



Abb. 17: Vergleichs-
fläche, Probekreis 28
Richtung Westen;
11. März 1999.

Karte 5: Exposition und Neigung im Naturwaldreservat.



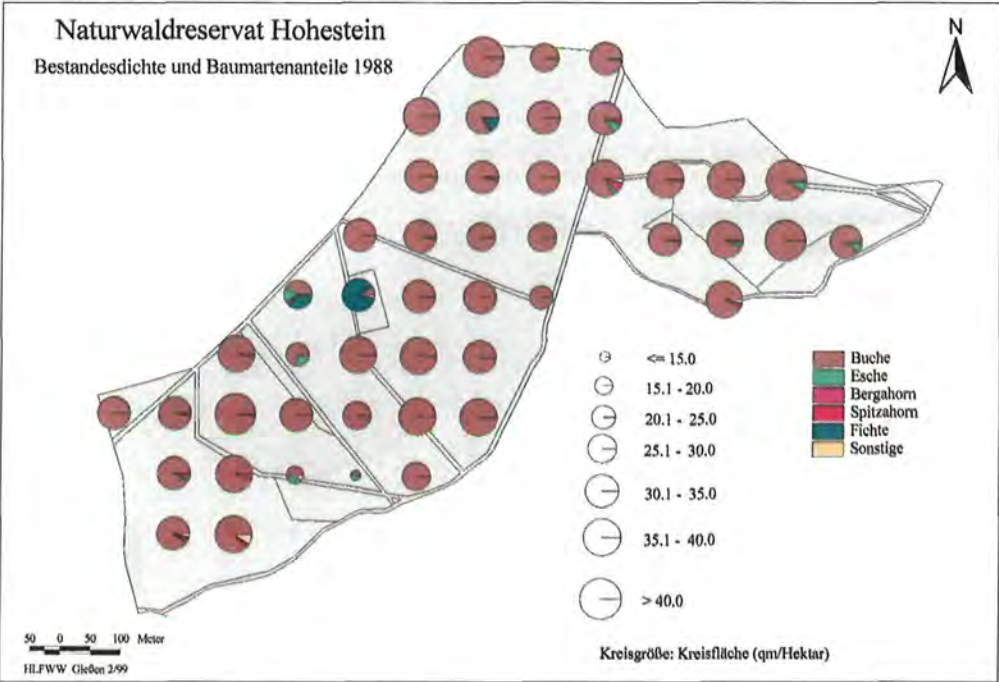
Die Geländemorphologie zeigt, daß das Reservat im nordöstlichen Teil der Vergleichsfläche und im südwestlichen Teil des Totalreservates von Sonnhanglagen, in seinem Mittelteil (Grenze Totalreservat-Vergleichsfläche) von Schatthanglagen geprägt wird (Karte 5). Dabei überwiegen im Totalreservat die Sonnhang-, in der Vergleichsfläche die Schatthanglagen. Die Flächen sind überwiegend schwach bis mäßig geneigt, lediglich im Süden der Abteilungen 107 und 113 sind steile Bereiche vorhanden (vgl. hierzu auch Kapitel 1). Das gesamte Reservat liegt im Plateau- und Oberhangbereich.

Karte 6 vermittelt eine Gesamtschau über die Bestandesdichte und Baumartenzusammensetzung des Waldes im Inventurjahr 1988. Sehr auffällig ist dabei die dominierende Rolle der Buche. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund des Verjüngungsgeschehens interessant, über das Karte 7 informiert. Hier dominieren im Gegensatz zum Altbestand die Edellaubebäume, nur wenige Stichprobenpunkte sind buchengeprägt. In der Vergleichsfläche weisen viele Probekreise sehr hohe Verjüngungspflanzenzahlen auf.

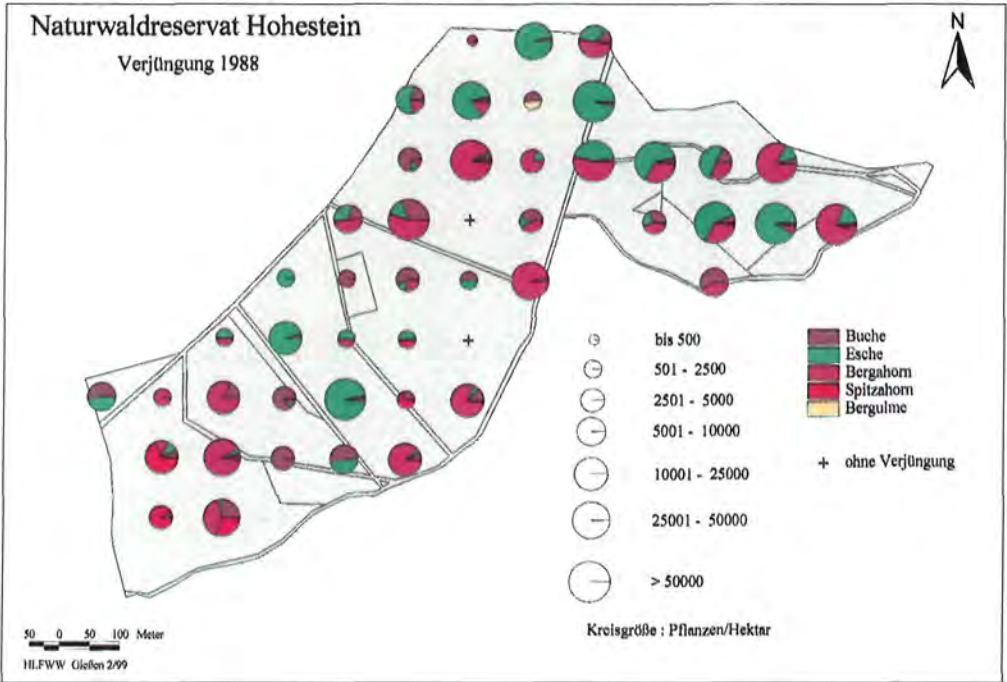
Ungünstigerweise kommt in beiden Reservatsteilen in den gegatterten Verjüngungsprobenflächen bislang nahezu keine Verjüngung vor, so daß diese nicht für die Untersuchung der Verbißauswirkungen herangezogen werden können.

Weitere Details zur Verjüngung sowie eine Diskussion der beobachteten Besonderheiten sind in den nachfolgenden Kapiteln zu finden.

Karte 6: Bestandesdichte und Baumartenzusammensetzung des lebenden Derbholzbestandes 1988.
Sonstige Baumarten: Hainbuche, Elsbeere, Traubeneiche, Birke, Weide, Winterlinde und Europäische Lärche.

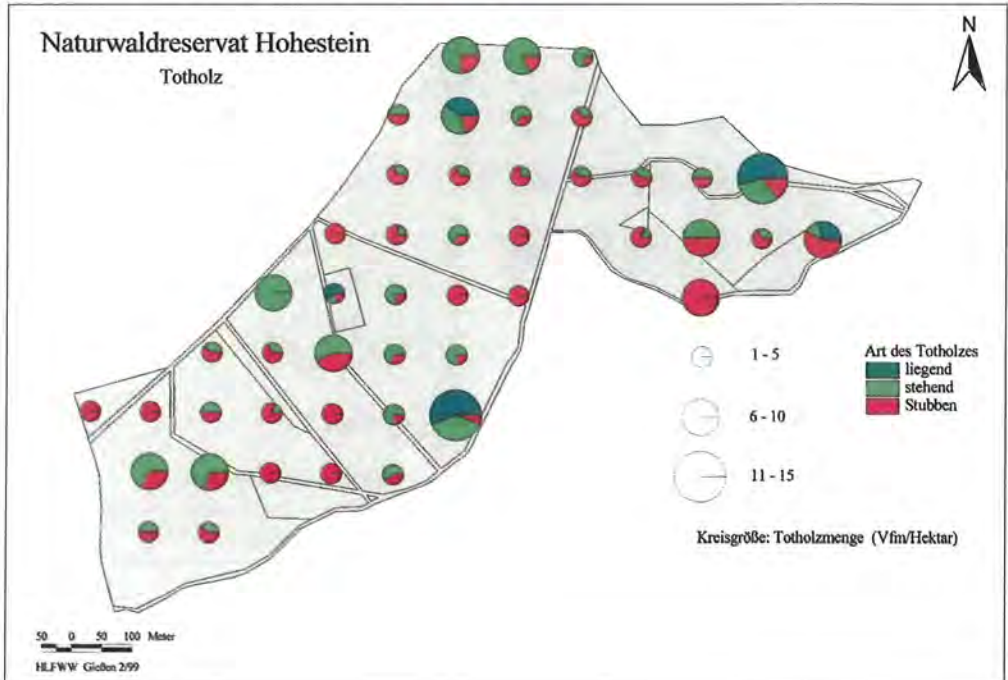


Karte 7: Verjüngung im Jahr 1988 nach Baumarten und Pflanzenzahlen.



Die Totholzverteilung ist eine weitere Größe, die sich für eine Gesamtbetrachtung anbietet. Generell kann das Naturwaldreservat als sehr totholzarm bezeichnet werden: An 35 der 47 untersuchten Probekreise (74%) werden zwischen 1 und 5 Vfm Totholz je Hektar gefunden, also Werte, die heute teilweise in Wirtschaftswäldern schon deutlich übertroffen werden. Lediglich an 2 Probekreisen sind über 10 Vfm Totholz je Hektar vorhanden (Probekreis 3 in der Vergleichsfläche und Probekreis 17 im Totalreservat). Der Gesamtmittelwert für den Totholzvorrat liegt bei 4,7 Vfm je Hektar.

Karte 8: Totholzverteilung und Art des Totholzes.



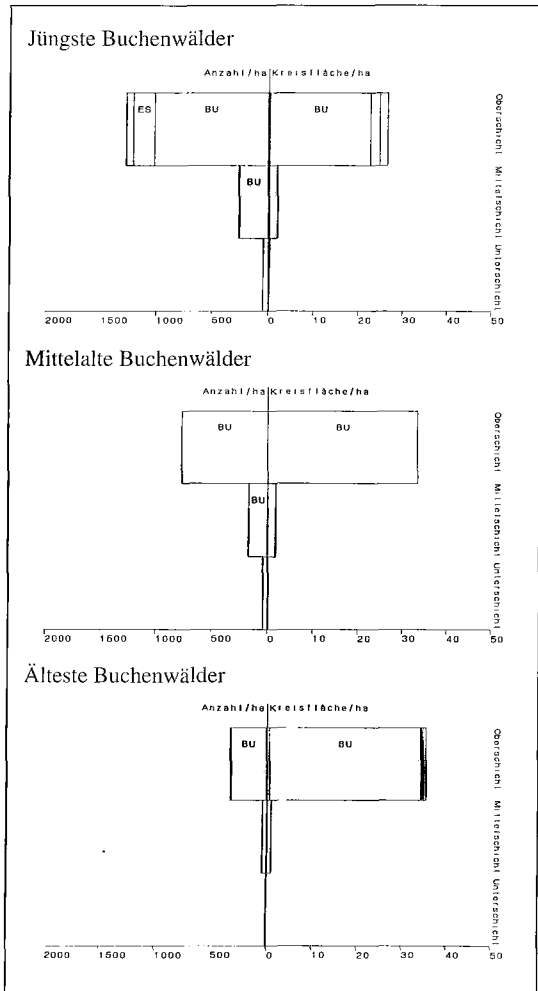
3.2.2.1 Das Totalreservat

Das Totalreservat bildet den südwestlichen Teil des Naturwaldreservats Hohestein. Es wird etwa zur Hälfte von im Mittel knapp 130jährigen Buchen dominiert, die andere Hälfte teilen sich jüngere und mittelalte Buchenwälder (vgl. Übersicht 2; gesamte Altersspanne 16 bis 141 Jahre).

Der im Nordosten gelegene kleine Fichtenbestand ist für die Beschreibung des Reservates gegenwärtig von untergeordneter Bedeutung (vgl. auch Ausführungen unter Abschnitt 3.1): Er ist flächenmäßig sehr klein (0,5 Hektar) und ohne besondere Auffälligkeiten. Außerdem wird er lediglich von einem Probekreis repräsentiert (Punkt 34). Aus den genannten Gründen wird auf die Fläche im folgenden nicht näher eingegangen. Sie kann jedoch in Zukunft insbesondere unter dem Aspekt „Stabilität und Störung“ an Bedeutung gewinnen. Die Verjüngungsaufnahme 1988 ergab hochgerechnet 800 Buchen je Hektar in der Größenklasse 0,1 bis 0,5 Meter.

Die Stürme im Spätwinter 1989/90 führten zu keinen nennenswerten Schäden, so daß die Bestände weitgehend ein geschlossenes Kronendach aufweisen.

Die nachfolgende Abb. 18 stellt die Bestandesstruktur der drei unterschiedlich alten Komplexe einander gegenüber. Die Kurzcharakteristik gibt einen zusammenfassenden Überblick zum Totalreservat.



Kurzcharakteristik Totalreservat	
Größe	26,7 Hektar (ohne Wege)
Höhenlage	500 – 565 Meter ü. NN
Grundgestein	Muschelkalk
Exposition	vorherrschend Südost bis Süd
Hanglage und Hangneigung	v.a. schwach bis mäßig geneigte Plateau- und Oberhanglagen
Waldgesellschaft	submontane bis montane Waldgersten – Buchenwälder (Hordelymo – Fageten)
Geländewasserhaushalt	überwiegend frisch
Trophie	karbonat – eutroph
Wuchszone	Untere Buchenzone
Waldaufbau	Buchenwälder unterschiedlicher Dimension (Dickung bis starkes Baumholz), überwiegend einschichtig, Beimischung verschiedener Edellaubbaumarten; teilweise hoher Verjüngungsvorrat unter Schirm

Abb. 18: Bestandesstruktur Totalreservat.



Norden (0°)

30°

60°

Osten (90°)

120°

150°



Süden (180°)

210°

240°

Westen (270°)

300°

330°

Abb. 19: Rundumfoto Probekreis 45; Totalreservat, Aufnahme 14. März 1991.

Dieser Teil des Totalreservates ist geprägt von 113- bis 141jährigen, im Mittel 126jährigen Buchen, denen verschiedene weitere Baumarten, insbesondere Edellaubbäume, einzeln beigemischt sind (Übersicht 4).

In der vertikalen Bestandesstruktur dominiert die Oberschicht sehr stark (97% der Kreisfläche und 88% der Stammzahl des lebenden Derbholzbestandes) gegenüber der fast nicht ins Gewicht fallenden Mittel- und Unterschicht (Abb. 18 und Abb. 20); es handelt sich also um einen überwiegend einschichtigen Buchen-Hallenwald. Innerhalb des Komplexes fallen Qualitätsunterschiede auf: Der südliche, stärker geneigte Bereich weist niedrigere Baumhöhen (und damit eine geringere Bonität), schlechtere Stammqualitäten und eine höhere Anzahl von „Hängern“³ auf (siehe auch Kapitel 3.2.4). Die Bonitätsunterschiede sind durch Unterschiede im Geländewasserhaushalt (vgl. Karte 2) erklärbar.

Die aus den Probekreisaufnahmen ermittelte Kreisfläche der Oberschicht (die übrigen Schichten sind hier ohne Bedeutung) von im Mittel 35,4 m² entspricht einem Bestockungsgrad von 1,17 nach WIEDEMANN 1931⁴ (126jährige Buche, Bonität 3,0, Mittelhöhe 28,1 m).

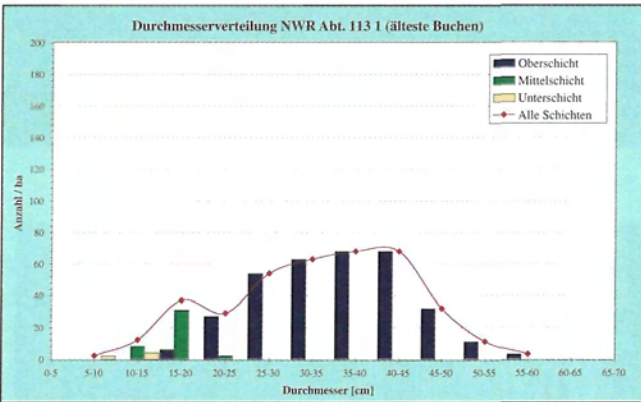


Abb. 20: Durchmesser- und Stammzahlverteilung für den ältesten Komplex im Totalreservat (NWR).

Die Durchmesser- und Stammzahlverteilung (Abb. 20) unterstreicht die Dominanz der Oberschicht. Die Durchmesser der Oberschichtsbäume sind annähernd normalverteilt mit Schwerpunkt im Bereich 35 bis 45 cm.

Der Buchenanteil liegt je nach Berechnungsgrundlage (stammzahl-, kreisflächen- oder vorratsbezogen) bei 94% bis 96%. Der hohe Bestockungsgrad läßt vermuten, daß auch längere Zeit vor dem 1985 erfolgten Eigentumsübergang keine stärkeren Nutzungen stattgefunden haben.

Diese Vermutung wird auch durch die Inventur der Stubben gestützt: Zum einen ist die Stubbenmasse je Hektar mit 1,64 Vfm gering, zum anderen sind die Stubben bereits überwiegend stark zersetzt (56% in der Zersetzungsstufe „Mulm“). Der gesamte Totholzvorrat ist mit 3,72 Vfm je Hektar ebenfalls sehr gering und liegt damit bei unter 1% des lebenden Gesamt-vorrats. Liegendes Totholz ist nicht vorhanden.

Die Verjüngungsaufnahme weist mit durchschnittlich 14.350 Pflanzen pro Hektar einen erheblichen Verjüngungsvorrat aus (Übersicht 5). Besonders bemerkenswert ist die Umkehrung der Baumartenverhältnisse im Vergleich zum Altbestand: Hat dort die Buche insgesamt

³ Als „Hänger“ werden schräg stehende Bäume bezeichnet, deren Kronenmittelpunkt deutlich vom Standpunkt des Baumes abweicht.

⁴ Üblicherweise wird der Bestockungsgrad für jede Baumart getrennt berechnet und die Einzelwerte zum Gesamtbestockungsgrad addiert. Da im Naturwaldreservat Hohestein die Buche sehr stark dominiert, wird zur Vereinfachung die gesamte Kreisfläche mit dem Buchen-Ertragstafelwert verglichen.

einen Anteil von 93% bezogen auf die Stammzahl, so nimmt sie in der Verjüngung nur noch einen Anteil von knapp 16% ein; mit 84% überwiegen die Edellaubbäume Bergahorn, Spitzahorn und Esche bei weitem.

Die Verjüngung ist trotz der hohen Zahl keinesfalls als gesichert⁵ anzusehen, denn alle gefundenen Pflanzen sind unter 0,5 Meter hoch und somit hochgradig verbißgefährdet. Daß sie auch tatsächlich erheblich verbissen werden, ist aus Übersicht 5 ersichtlich: Insbesondere Esche und Bergahorn weisen deutliche Verbißschäden auf, die Buche hingegen wird nicht verbissen (vgl. auch Abschnitt 3.2.3).

Hinweise auf die Verteilung der Verjüngung sind Karte 7 zu entnehmen.

⁵ Nach den Regeln der Forsteinrichtung gilt eine Verjüngung als gesichert, wenn sie zumindest kniehoch ist und damit keine so große Gefahr mehr besteht, daß sie infolge Trocknis oder Verbiß wieder abstirbt.



Abb. 21: Qualitativ hochwertige Buche im Totalreservat; 11. März 1999.



Abb. 22: Alter Schältschaden im Totalreservat. Die unter Qualitätsaspekten inakzeptable Entwertung führt hier zum Entstehen einer Baumhöhle. 11. März 1999.



Abb. 23: Starker Verbiß an einem jungen Bergahorn im Totalreservat. 11. März 1999.

Übersicht 4: Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung/ha für den ältesten Komplex im Totalreservat (Abt. 113 1 1) 1988. Stubben 1993 aufgenommen.

NWR Hohestein	Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 8 Probekreise
Stichproben: 40-47	

Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha

Oberschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	7	2	0	0	0.5	1	0.0	0	31.7	-	25.5	7.20	1	0.00	0
BU	310	94	0	0	33.7	95	0.0	0	37.2	-	28.1	489.32	96	0.00	0
EIA	1	0	0	0	0.1	0	0.0	0	42.7	-	29.0	1.69	0	0.00	0
ES	1	0	0	0	0.2	1	0.0	0	44.8	-	30.5	2.32	0	0.00	0
SAH	5	2	0	0	0.4	1	0.0	0	30.0	-	25.3	4.59	1	0.00	0
TEI	6	2	0	0	0.5	1	0.0	0	33.0	-	23.8	6.41	1	0.00	0
	330	100	0	0	35.4	99	0.0	0	37.0	-	27.5	511.53	99	0.00	0

Mittelschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	3	7	0	0	0.1	11	0.0	0	16.4	-	17.5	0.49	7	0.00	0
BU	36	88	0	0	0.8	89	0.0	0	16.8	-	17.6	6.10	87	0.00	0
ES	1	2	0	0	0.0	0	0.0	0	18.3	-	18.0	0.21	3	0.00	0
SAH	1	2	0	0	0.0	0	0.0	0	19.3	-	16.5	0.22	3	0.00	0
	41	99	0	0	0.9	100	0.0	0	16.9	-	17.5	7.02	100	0.00	0

Unterschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	4	67	0	0	0.0	0	0.0	0	11.8	-	-	0.22	79	0.00	0
SAH	2	33	0	0	0.0	0	0.0	0	9.7	-	11.0	0.06	21	0.00	0
	6	100	0	0	0.0	0	0.0	0	11.1	-	11.0	0.28	100	0.00	0

ohne Schichtangabe:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	2	14	2	100	0.0	0	0.0	0	-	16.5	-	0.27	13	0.27	100
BU	12	86	12	100	0.3	100	0.3	100	-	17.7	-	1.81	87	1.81	100
	14	100	14	100	0.3	100	0.3	100	-	17.6	-	2.08	100	2.08	100

Übersicht 4: (Fortsetzung)

NWR Hohestein
Forstamt : 808
Stichproben: 40-47

Jahr: 88
Umfang der Auswertung: 8 Probekreise

Insgesamt:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	12	3	2	17	0,7	2	0,0	0	28,0	16,5	23,1	7,96	2	0,27	3
BU	962	93	12	3	14,8	95	0,3	1	35,4	17,7	27,3	497,44	95	1,81	0
ELA	1	0	0	0	0,1	0	0,0	0	42,7	-	29,0	1,69	0	0,00	0
ES	2	1	0	0	0,2	1	0,0	0	34,2	-	24,3	0	0,00	0	0
SAH	8	2	0	0	0,4	1	0,0	0	25,2	-	20,6	4,87	1	0,00	0
TSI	6	2	0	0	0,5	1	0,0	0	32,0	-	23,8	6,41	1	0,00	0
	991	101	14	4	16,7	100	0,3	1	35,1	17,6	26,1	520,90	99	2,08	0

Stubben:

(ab 20 cm Durchmesser)

Baum- Art	friech		beifest		weich		Malm		Insgesamt	
Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	
BU	0	-	1	0,00	20	0,62	14	0,10	35	0,92
FI	0	-	0	-	3	0,10	0	-	3	0,10
KI	0	-	0	-	3	0,12	1	0,03	4	0,15
LBH	0	-	0	-	8	0,09	26	0,38	21	0,47
	0	-	1	0,00	31	0,93	41	0,71	73	1,64

Übersicht 5: Zusammenfassende Verjüngungsübersicht/ha für den ältesten Komplex im Totalreservat (Abt. 113 I 1) 1988.

NWR Hohestein

Forstamt : 808

Stichproben: 40-47

Jahr: 88

Umfang der Auswertung: 8 Probekreise

Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha

nach der Jungwuchsauszahlung (< 7 cm BHD, Probekreis = 2.82m

Baumart	<0.1	0.1-0.5	0.6-1.3	1.4-3.0	>3.0	Insgesamt	Anteil
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%
BAH	0	7750	0	0	0	7750	54.01
verbissen	0	0	0	0	0	0	
schwach	-	23.23	-	-	-	23.23	
mittel	-	76.77	-	-	-	76.77	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
BU	0	2250	0	0	0	2250	13.69
verbissen	0	0	0	0	0	0	
schwach	-	0.00	-	-	-	0.00	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
ES	0	1050	0	0	0	1050	7.33
verbissen	0	0	0	0	0	0	
schwach	-	9.52	-	-	-	9.52	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	90.48	-	-	-	90.48	
SAH	0	3300	0	0	0	3300	23.00
verbissen	0	0	0	0	0	0	
schwach	-	39.39	-	-	-	39.39	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
Summe	0	14350	0	0	0	14350	100.00
verbissen	0	0	0	0	0	0	
schwach	-	22.30	-	-	-	22.30	
mittel	-	41.46	-	-	-	41.46	
stark	-	6.62	-	-	-	6.62	

Mittelalte Buchenwälder (Abt. 112 A 0 1)

Dieser Reservatteil ist nach der waldwachstumskundlichen Auswertung der Probekreis-aufnahmen (Übersicht 6) ein Buchen-Reinbestand ohne Mischbaumarten. Die Buchen sind überwiegend 68- bis 78jährig, im Mittel 73jährig. Einige einzeln eingestreute Buchen weisen im Vergleich zum übrigen Bestand deutlich stärkere Durchmesser auf, sie sind 130 Jahre alt.

Die Vertikalstruktur des Waldes wird von der Oberschicht bestimmt (Abb. 18, Übersicht 6), allerdings gehören 21% der lebenden Bäume zur Mittel- und Unterschicht (bezogen auf die Kreisfläche jedoch nur knapp 6%).

Die Kreisfläche der Oberschichtbäume von 33,4 m² entspricht einem Bestockungsgrad von 1,08 nach WIEDEMANN 1931 (73jährige Buche, Bonität 1.5, Mittelhöhe 23,1 m). Die Durchmesserverteilung⁶ (Abb. 24) zeigt für die Oberschicht-Bäume ein Maximum im BHD-Bereich 25 bis 30 cm.

Der Totholzvorrat beträgt 4,99 Vfm je Hektar.

Die Verjüngungsübersicht (Übersicht 7) weist mit 4350 Pflanzen je Hektar einen nur geringen Verjüngungsvorrat aus. Betrachtet man die Baumartenanteile, so ergibt sich ein ähnliches Bild wie im ältesten Buchenkomplex: Die Buche ist nur mit knapp 20% vertreten, den Rest teilen sich die Edellaubbäume Bergahorn, Spitzahorn und Esche. Die gesamte Verjüngung ist unter 0,5 Meter hoch. Der Verbiß ist als gering einzustufen.

Hinweise zur Verteilung der Verjüngung gibt Karte 7.

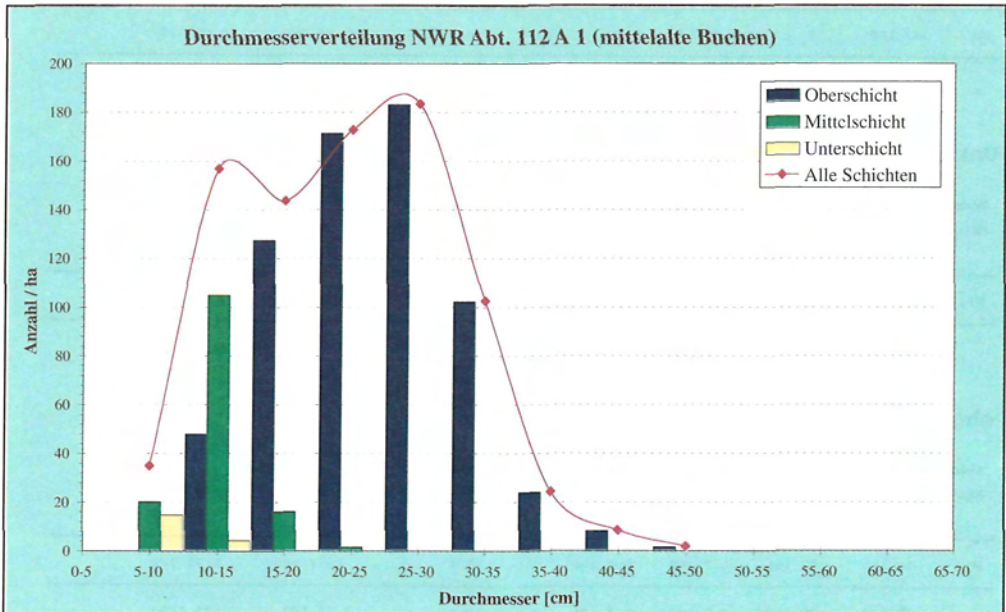


Abb. 24: Durchmesserverteilung für den mittelalten Buchenkomplex.

⁶ In die Auswertung gingen nur Probekreise mit Radius 20 m ein. Datengrundlage 6 Probekreise.

Übersicht 6: Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung/ha für die
mittelalten Buchenwälder (Abt. 112 A 0 1) 1988. Stubben 1993 aufgenommen.

NWR Hohestein Forstamt : 808 Stichproben: 17-19;25-27;33;35	Jahr: 88 Umfang der Auswertung: 8 Probekreise
---	--

Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha

Oberschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	765	100	0	0	33.4	100	0.0	0	24.8	-	23.1	384.60	100	0.00	0
	765	100	0	0	33.4	100	0.0	0	24.8	-	23.1	384.60	100	0.00	0

Mittelschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	167	100	0	0	1.8	100	0.0	0	12.2	-	16.2	10.99	100	0.00	0
	167	100	0	0	1.8	100	0.0	0	12.2	-	16.2	10.99	100	0.00	0

Unterschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	38	100	0	0	0.2	100	0.0	0	8.7	-	10.7	0.64	100	0.00	0
	38	100	0	0	0.2	100	0.0	0	8.7	-	10.7	0.64	100	0.00	0

ohne Schichtangabe:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	80	100	80	100	0.7	100	0.7	100	-	10.4	-	2.73	100	2.73	100
	80	100	80	100	0.7	100	0.7	100	-	10.4	-	2.73	100	2.73	100

Übersicht 6: (Fortsetzung)

NWR Hohestein	Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 8 Probekreise
Stichproben: 17-19;25-27;33;35	

Insgesamt:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe		Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	m		gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm				fm	%	fm	%
BU	1049	100	80	8	36.1	100	0.7	2	22.8	10.4	21.4			398.97	100	2.73	1
	1049	100	80	8	36.1	100	0.7	2	22.8	10.4	21.4			398.97	100	2.73	1

Totholz:
geworfene und gebrochene Stämme, Stammteile und Äste
(ab 20 cm Durchmesser)

Baum- Art	frisch		beilfest		weich		Mulm		Insgesamt	
	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm
BU	16	1.08	0	-	0	-	0	-	16	1.08
	16	1.08	0	-	0	-	0	-	16	1.08

Stubben:
(ab 20 cm Durchmesser)

Baum- Art	frisch		beilfest		weich		Mulm		Insgesamt	
	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm
BU	6	0.07	6	0.06	46	0.52	18	0.15	76	0.80
LBH	0	-	0	-	5	0.04	16	0.34	21	0.38
	6	0.07	6	0.06	51	0.56	34	0.49	97	1.18

Übersicht 7: Zusammenfassende Verjüngungsübersicht/ha für die mittellalten Buchenwälder
(Abt. 112 A 0 1) 1988.

NWR Hohestein	Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 8 Probekreise
Stichproben: 17-19;25-27;33;35	

Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha

nach der Jungwuchsauszählung (< 7 cm BHD, Probekreis = 2.82m

* Baumart	<0.1	0.1-0.5	0.6-1.3	1.4-3.0	>3.0	Insgesamt	Anteil
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%
BAK	0	2500	0	0	0	2500	57.47
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	-	0.00	-	-	-	0.00	
mittel	-	18.00	-	-	-	18.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
BU	0	850	0	0	0	850	19.54
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	-	0.00	-	-	-	0.00	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
ES	0	800	0	0	0	800	18.39
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	-	18.75	-	-	-	18.75	
mittel	-	50.00	-	-	-	50.00	
stark	-	6.25	-	-	-	6.25	
SAH	50	150	0	0	0	200	4.60
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	0.00	-	-	-	0.00	
mittel	0.00	0.00	-	-	-	0.00	
stark	0.00	0.00	-	-	-	0.00	
Summe	50	4300	0	0	0	4350	100.00
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	3.49	-	-	-	3.45	
mittel	0.00	19.77	-	-	-	19.54	
stark	0.00	1.16	-	-	-	1.15	

Die jüngsten Buchenwälder (Abt. 112 A 0 2 und 113 1 2)

Die jüngsten Partien des Totalreservates liegen zwischen den ältesten und den mittelalten (Karte 3). Sie setzen sich aus drei Beständen zusammen und weisen eine Altersspanne von 16 bis 52 Jahren auf (Schwerpunkt bei Alter 46). In die Auswertungen gehen jedoch nur die Probekreise aus zwei Beständen ein; die beiden in die Abt. 113 2 fallenden Probekreise können nicht mit den übrigen zusammen ausgewertet werden (vgl. Kapitel 3.2.2).

Die Oberschicht bildet 80% der Gesamtstammzahl bzw. sie trägt mit knapp 93% zur Gesamtkreisfläche bei (Abb. 18, Übersicht 8). Die Buche überwiegt innerhalb der Oberschicht mit 80 bis 87% (je nach Bezugsgröße), der Eschenanteil mit 15 bis 5% fällt deutlich ins Gewicht.

In der Mittelschicht spielt die Birke noch eine gewisse Rolle (13% bezogen auf den Vorrat), die Unterschicht wird ausschließlich von Buche gebildet.

Die aus den Probekreis-aufnahmen für die Oberschicht errechnete mittlere Kreisfläche von 26,5 m² entspricht einem Bestockungsgrad von zusammen 1,02⁷ nach WIEDEMANN 1931 (46-jährige Buche, Bonität 1.0, Mittelhöhe 16,9 m) und WIMMENAUER 1919 (46-jährige Esche, Bonität 2.0, Mittelhöhe 13,2 m). Rechnet man für den Gesamtbestockungsgrad noch die Anteile der Mittel- und Unterschicht hinzu, so liegt dieser bei 1,13. Die Durchmesser-Verteilung⁸ (Abb. 25) zeigt ein relativ enges Wertespektrum mit einem deutlichen Maximum bei den Oberschicht-Bäumen im BHD-Bereich 10 bis 15 cm. Im Gegensatz zu den Durchmesser-Verteilungen der anderen Komplexe ist die Gesamtkurve (über alle Schichten) nur eingipfelig. Die Durchmesserspektren der Schichten liegen also noch sehr eng beieinander.

Der Totholzvorrat beträgt mit 3,91 Vfm je Hektar 2% des lebenden Gesamtvorrats.

Die Verjüngungsaufnahme ergibt für diesen Reservatsteil hohe Pflanzenzahlen: Mit 18.640 Stück je Hektar ist ein noch höherer Verjüngungsvorrat als im ältesten Buchenkomplex vorhanden. Wiederum fällt das eindeutige Überwiegen der Edellaubbäume auf (Bergahorn und Esche 93%, Buche 7%). Bis auf einige Buchen mit einer Höhe über 3,0 Meter ist die gesamte Verjüngung unter 0,5 Meter hoch. Der Verbiß ist schwach.

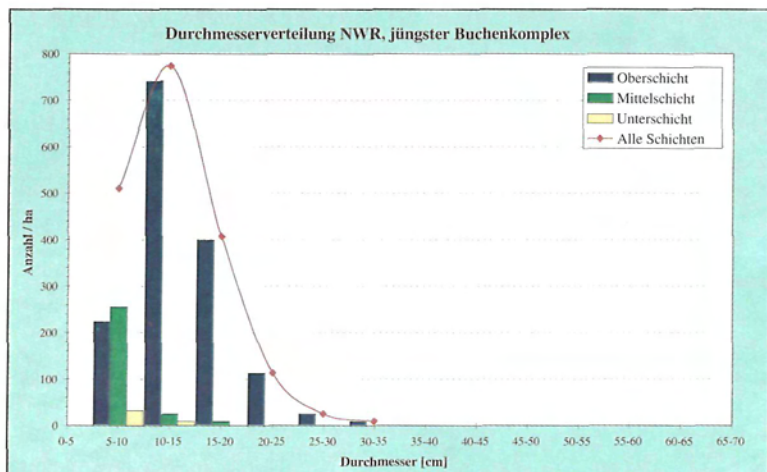


Abb. 25: Durchmesser-Verteilung der jüngsten Buchenwälder.

⁷ Berechnung nach vereinfachtem Verfahren: Außer der Esche, die wegen ihres höheren Anteils getrennt betrachtet wird, Berechnung nach der Buchentafel. Vgl. Fußnote 4, Seite 44.

⁸ In die Auswertung wurden nur die 4 Probekreise mit Radius 10 m einbezogen. Dieser Radius wird bei Aufnahmen in Dickungen und Stangenwäldern benutzt.

Der hohe Verjüngungsvorrat an Esche (15.040 Pflanzen je Hektar) ist auf den 15%igen Eschenanteil in der Oberschicht zurückzuführen. Im Gegensatz zur Buche fruktifizieren die Eschen bereits in diesem Alter (AMANN, 1993). Zur weiteren Entwicklung der Verjüngung vgl. Kapitel 3.2.3.



Abb. 26: Totholz ist im Naturwaldreservat noch selten, insbesondere starkes Totholz fehlt nahezu völlig. Hier eine schon vor längerer Zeit abgebrochene Buche, im Hintergrund der jüngste Buchenkomplex (Abt. 113 2). 11 März 1999.

Übersicht 8: Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung/ha für die jüngsten Buchenwälder (Abt. 112 A 0 2 und 113 1 2) 1988. Stubben 1993 aufgenommen.

NWR Hohestein	Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 5 Probekreise
Stichproben: 24;32;37-39	

Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha

Oberschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	6	0	0	0	0.3	1	0.0	0	23.9	-	16.0	2.12	1	0.00	0
BU	1015	80	0	0	22.3	84	0.0	0	20.3	-	16.9	183.20	87	0.00	0
ES	191	15	0	0	2.1	8	0.0	0	11.8	-	13.2	10.45	5	0.00	0
FI	64	5	0	0	1.8	7	0.0	0	18.7	-	15.5	13.62	7	0.00	0
	1276	100	0	0	26.5	100	0.0	0	19.3	-	16.1	209.39	100	0.00	0

Mittelschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BI	6	2	0	0	0.2	10	0.0	0	18.0	-	11.0	1.05	13	0.00	0
BU	250	93	0	0	1.7	85	0.0	0	10.6	-	12.2	7.04	85	0.00	0
ES	6	2	0	0	0.0	0	0.0	0	8.4	-	-	0.07	1	0.00	0
FI	6	2	0	0	0.1	5	0.0	0	10.6	-	-	0.15	2	0.00	0
	268	99	0	0	2.0	100	0.0	0	10.7	-	12.1	8.31	101	0.00	0

Unterschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	45	100	0	0	0.3	100	0.0	0	11.2	-	8.9	1.11	100	0.00	0
	45	100	0	0	0.3	100	0.0	0	11.2	-	8.9	1.11	100	0.00	0

ohne Schichtangabe:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BU	37	54	37	100	0.3	50	0.3	100	-	9.0	-	0.83	40	0.83	100
ES	19	28	19	100	0.1	17	0.1	100	-	7.6	-	0.13	6	0.13	100
FI	13	19	13	100	0.2	33	0.2	100	-	13.6	-	1.10	53	1.10	100
	69	101	69	100	0.6	100	0.6	100	-	9.5	-	2.06	99	2.06	100

Übersicht 8: (Fortsetzung)

NWR Hohestein

Forstamt : 808

Stichproben: 24; 32; 37-39

Jahr: 88

Umfang der Auswertung: 5 Probekreise

Insgesamt:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser		Höhe	Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%
BAH	6	0	0	0	0.3	1	0.0	0	23.9	-	16.0	2.12	1	0.00	0
BI	6	0	0	0	0.2	1	0.0	0	18.0	-	11.0	1.05	0	0.00	0
BU	1347	81	37	3	24.5	84	0.3	1	18.2	9.0	15.1	192.18	87	0.83	0
ES	216	13	19	9	2.2	8	0.1	5	11.7	7.6	13.2	10.64	5	0.13	1
FI	83	5	13	16	2.0	7	0.2	10	18.1	13.6	15.5	14.88	7	1.10	7
	1658	99	69	4	29.2	101	0.6	2	17.7	9.5	14.8	220.87	100	2.06	1

Stubben:

(ab 20 cm Durchmesser)

Baum-	frisch		beilfest		weich		Mulm		Insgesamt	
Art	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm
BU	0	-	0	-	13	0.26	11	0.42	24	0.68
LBH	0	-	0	-	2	0.11	32	1.06	34	1.17
	0	-	0	-	15	0.37	43	1.48	58	1.85

**Übersicht 9: Zusammenfassende Verjüngungsübersicht/ha für die jüngsten Buchenwälder
(Abt. 112 A 0 2 und 113 1 2) 1988.**

NWR Hohestein

Jahr: 88

Forstamt : 808

Umfang der Auswertung: 5 Probekreise

Stichproben: 24;32;37-39

Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha

nach der Jungwuchsauszahlung (< 7 cm BHD, Probekreis = 2.82m

Baumart	<0.1	0.1-0.5	0.6-1.3	1.4-3.0	>3.0	Insgesamt	Anteil
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%
BAH	0	2240	0	0	0	2240	12.02
verbissen	1	1	1	1	1	1	1
schwach	-	82.14	-	-	-	82.14	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
BU	0	1280	0	0	80	1360	7.30
verbissen	1	1	1	1	1	1	1
schwach	-	0.00	-	-	0.00	0.00	
mittel	-	0.00	-	-	0.00	0.00	
stark	-	0.00	-	-	0.00	0.00	
ES	0	15040	0	0	0	15040	80.69
verbissen	1	1	1	1	1	1	1
schwach	-	70.21	-	-	-	70.21	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.53	-	-	-	0.53	
Summe	0	18560	0	0	80	18640	100.00
verbissen	1	1	1	1	1	1	1
schwach	-	66.91	-	-	0.00	66.92	
mittel	-	0.00	-	-	0.00	0.00	
stark	-	0.43	-	-	0.00	0.43	

3.2.2.2 Die Vergleichsfläche

Die Vergleichsfläche bildet als relativ homogener Komplex den nordöstlichen Teil des Naturwaldreservates. Bis auf kleine Bereiche im Süden der Abteilung 107 (im wesentlichen der steile Südabfall in Abt. 107 A 0 4, siehe Karte 3 und Karte 5) sind es Buchenwälder mittleren Alters (vgl. Übersicht 2; Altersspanne von 58 bis 96, auf 1 Hektar bis 150 Jahre, im Mittel 79 Jahre). Die Wälder bestehen zum Großteil aus Buche, verschiedene weitere Laubbäume und Fichte sind in geringen Anteilen beigemischt. Die Buche und die beigemischten Edellaubbäume weisen zum Teil sehr gute Schaftqualitäten auf, die allerdings durch alte Schälsschäden bei der Buche relativiert werden.

Der schematische Bestandesaufriß in Abb. 27 veranschaulicht den von der Oberschicht dominierten Waldaufbau. Allerdings erzeugt die nicht zu vernachlässigende Zwischenschicht eine gewisse Stufigkeit. Die Unterschicht ist nahezu ohne Bedeutung.

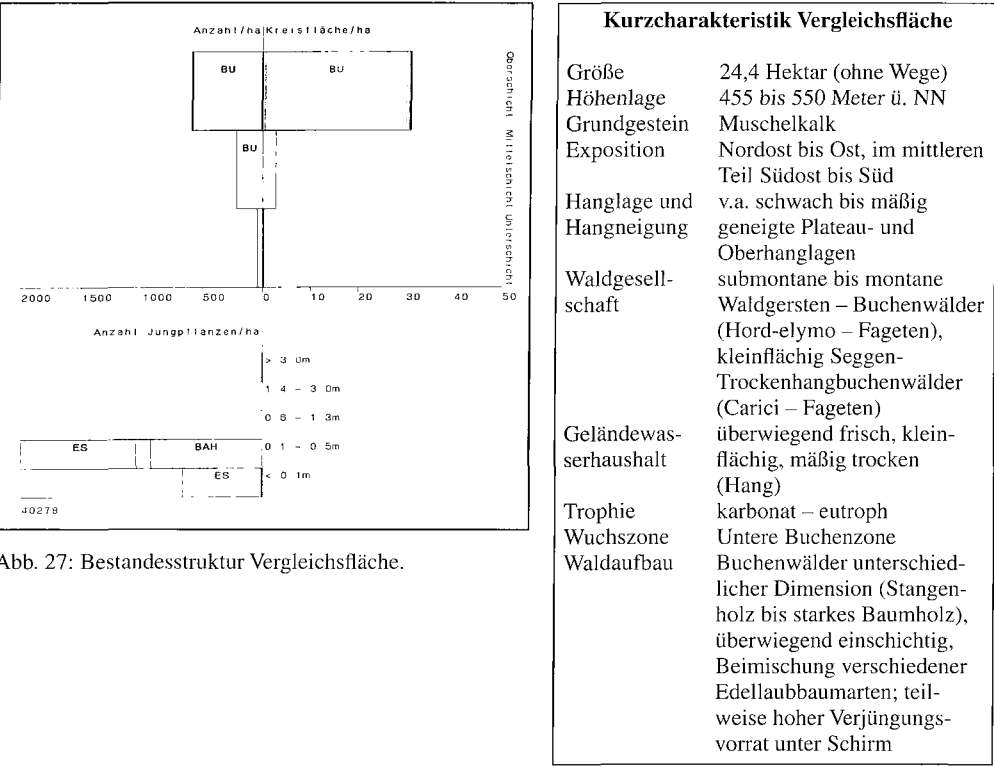


Abb. 27: Bestandesstruktur Vergleichsfläche.

Die Buche erreicht nach der zusammenfassenden waldwachstumskundlichen Auswertung der Probekreislaufnahmen (Übersicht 10) in der Oberschicht je nach Bezugsgröße einen Anteil von 95 bis 97%. Die Oberschicht ihrerseits hat an der Gesamtstammzahl (lebend) einen Anteil von 70%; bezogen auf die Kreisfläche hält sie einen Anteil von 91%.

Dementsprechend sinkt die Bedeutung der anderen Schichten, die von der Buche beherrscht werden: Die Mittelschicht hat jedoch stammzahlbezogen immerhin einen Anteil von 25% (bezogen auf die Kreisfläche 8%), die Unterschicht ist dagegen mit 5% (1%) bedeutungslos.

Für die Oberschicht errechnet sich aufgrund der ermittelten Kreisfläche von 31,1 m² ein Bestockungsgrad von 1,01 nach WIEDEMANN 1931 (79jährige Buche, Bonität 2.0, Mittelhöhe 23,2 m). Der Wert für die Mittelschicht beträgt bei einer Kreisfläche von 2,8 m² 0,10 (79jährige Buche, Bonität 4.0, Mittelhöhe 14,8 m). Abb. 28 verdeutlicht die im Vergleich zu den anderen Reservatskomplexen höhere Bedeutung der Mittelschicht. Ihr Fortbestand wird offensichtlich durch die Durchforstungseingriffe gefördert. Diese sich hier bislang nur andeutungsweise abzeichnende Tendenz wird auch von MEYER et al. (1999) beschrieben. Das Maximum der Durchmesserverteilung für die Oberschichtbäume liegt wie bei den vergleichbar alten Bäumen im Totalreservat zwischen 25 und 30 cm BHD. Allerdings stehen dort deutlich mehr Bäume, wohingegen in der Vergleichsfläche auch noch stärkere Durchmesser vertreten sind (Abb. 29).

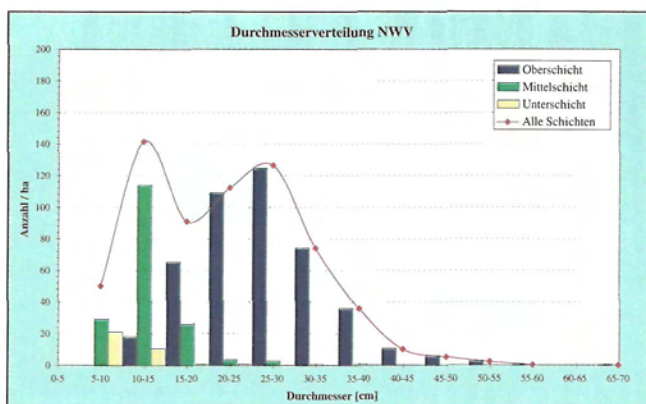


Abb. 28: Durchmesserverteilung in der Vergleichsfläche.

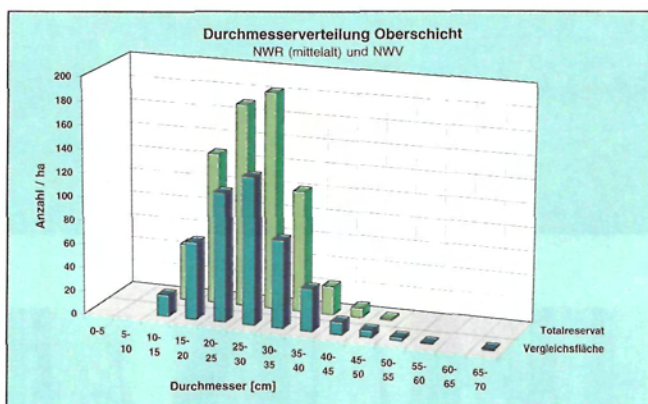


Abb. 29: Durchmesserverteilung mittelalter Buchen in Totalreservat und Vergleichsfläche im Vergleich.

Die Totholzsituation hat sich seit der Erstaufnahme dergestalt verändert, daß durch zwischenzeitliche Nutzungen Bäume entnommen wurden und dadurch Stubben entstanden. Da die Stubben jedoch erst 1993 aufgenommen wurden, kann man lediglich anhand des Zersetzungsgrades rekonstruieren, welche bereits 1988 vorhanden gewesen sein könnten. Die Masse an stehendem und liegendem Totholz bleibt bis 1993 nahezu unverändert (1988: 2,47 Vfm/ha). Die 1993 aufgenommene Stubbenmasse beträgt 2,65 Vfm je Hektar, knapp 60% entfallen davon auf geringe Zersetzungsstadien und dürften somit von den neueren Hiebsmaßnahmen herrühren.

Die Vergleichsfläche verfügt mit durchschnittlich 54.139 Pflanzen pro Hektar über ein enormes Verjüngungspotential, das nahezu ausschließlich aus Edellaubbäumen besteht; die Buche hat hier nur einen Anteil von knapp 5% (vgl. auch Karte 7).

Der überwiegende Teil der Verjüngung ist unter 0,5 Meter hoch, nur eine geringe Anzahl ist über 0,5 Meter bzw. über 3,0 Meter hoch. Die Letztgenannten sind ausschließlich Buchen, die Vorgenannten Edellaubbäume mit durchweg starkem Verbiß. Insgesamt weisen knapp 50% der Pflanzen mittleren bis starken Verbiß auf.

Die weitere Entwicklung, auch unter dem Aspekt der Verbißproblematik, wird in Kapitel 3.2.3 beleuchtet.



Abb. 30:
Vergleichsfläche im Frühjahr
1993.



Abb. 31: Hervorragender Eschenstamm in der Ver-
gleichsfläche westlich Punkt 28; 11. März
1999.



Abb. 32: Hieb in der Vergleichsfläche;
11. März 1999.

Übersicht 10: Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung/ha für die Vergleichsfläche 1988. Stubben 1993 aufgenommen, Totholz 1993 ergänzt.

NWR Hohestein		Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 23 Probekreise	
Stichproben: 1-16;20-23;28-30		

Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha

Oberschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt	davon dürr		gesamt	davon dürr		
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%		fm	%		
BAH	7	1	0	0	0.5	2	0.0	0	31.1	-	22.7	5.50	2	0.00	0			
BU	575	97	0	0	29.6	95	0.0	0	26.4	-	23.2	340.08	95	0.00	0			
ELS	1	0	0	0	0.0	0	0.0	0	19.5	-	16.0	0.33	0	0.00	0			
ES	4	1	0	0	0.6	2	0.0	0	41.7	-	26.7	7.50	2	0.00	0			
FI	4	1	0	0	0.2	1	0.0	0	24.5	-	19.2	2.11	1	0.00	0			
SAH	0	0	0	0	0.1	0	0.0	0	49.5	-	30.0	1.03	0	0.00	0			
TEI	0	0	0	0	0.1	0	0.0	0	48.1	-	22.5	0.75	0	0.00	0			
	591	100	0	0	31.1	100	0.0	0	26.7	-	23.2	357.30	100	0.00	0			

Mittelschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt	davon dürr		gesamt	davon dürr		
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%		fm	%		
BAH	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	18.3	-	12.5	0.05	0	0.00	0			
BU	216	100	0	0	2.8	100	0.0	0	13.2	-	14.8	16.34	98	0.00	0			
FI	1	0	0	0	0.0	0	0.0	0	18.0	-	16.0	0.16	1	0.00	0			
HBU	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	26.9	-	19.5	0.18	1	0.00	0			
	217	100	0	0	2.8	100	0.0	0	13.3	-	14.8	16.73	100	0.00	0			

Unterschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt	davon dürr		gesamt	davon dürr		
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%		fm	%		
BU	42	100	0	0	0.3	100	0.0	0	10.0	-	8.9	0.95	100	0.00	0			
	42	100	0	0	0.3	100	0.0	0	10.0	-	8.9	0.95	100	0.00	0			

ohne Schichtangabe:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt	davon dürr		gesamt	davon dürr		
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%		fm	%		
BAH	1	3	1	100	0.0	0	0.0	0	-	11.8	-	0.05	2	0.05	100			
BU	33	85	32	97	0.3	75	0.3	100	8.3	11.4	-	1.43	70	1.42	99			

Übersicht 10: (Fortsetzung)

NWR Hohestein	Jahr: 88
Forstamt : 808	Umfang der Auswertung: 23 Probekreise
Stichproben: 1-16; 20-23; 28-30	

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe		Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün		dürr	arith.		gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m			fm	%	fm	%
FI	5	13	5	100	0.1	25	0.1	100	-	17.0	-			0.57	28	0.57	100
	39	101	38	97	0.4	100	0.4	100	8.3	12.4	-			2.05	100	2.04	100

Insgesamt:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe		Vorrat			
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün		dürr	arith.		gesamt		davon dürr	
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m			fm	%	fm	%
BAH	8	1	1	13	0.5	1	0.0	0	30.5	11.8	22.1			5.60	1	0.05	1
BU	866	97	32	4	33.0	95	0.3	1	23.2	11.4	20.4			358.80	95	1.42	0
ELS	1	0	0	0	0.0	0	0.0	0	19.5	-	16.0			0.33	0	0.00	0
ES	4	0	0	0	0.6	2	0.0	0	41.7	-	26.7			7.50	2	0.00	0
FI	10	1	5	50	0.3	1	0.1	33	23.7	17.0	18.9			2.83	1	0.57	20
HBH	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	26.9	-	19.5			0.18	0	0.00	0
SAH	0	0	0	0	0.1	0	0.0	0	49.5	-	30.0			1.03	0	0.00	0
TEI	0	0	0	0	0.1	0	0.0	0	48.1	-	22.5			0.75	0	0.00	0
	889	99	38	4	34.6	99	0.4	1	23.5	12.4	20.7			377.02	99	2.04	1

Totholz:
geworfene und gebrochene Stämme, Stammteile und Äste
(ab 20 cm Durchmesser)

Baum- Art	frisch		beilfest		weich		Mulm		Insgesamt		
	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	
BU	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
ES	0	-	1	0.03	0	-	0	-	1	0.03	
FI	1	0.43	1	0.04	0	-	0	-	2	0.47	
LBH	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
	1	0.46	2	0.08	0	-	0	-	3	0.54	

Stubben:
(ab 20 cm Durchmesser)

Baum- Art	frisch		beilfest		weich		Mulm		Insgesamt		
	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	
BAH	0	-	1	0.03	0	-	0	-	1	0.03	
BU	59	0.57	58	0.86	34	0.38	18	0.19	169	2.00	
ES	0	-	1	0.05	0	-	0	-	1	0.05	
FI	3	0.03	0	-	0	-	0	-	3	0.03	
LBH	0	-	1	0.02	6	0.07	17	0.44	24	0.53	
	62	0.60	61	0.96	40	0.45	35	0.64	198	2.65	

Übersicht 11: Zusammenfassende Verjüngungsübersicht/ha für die Vergleichsfläche 1988.

NWR Hohestein

Forstamt : 808

Stichproben: 1-16;20-23;28-30

Jahr: 88

Umfang der Auswertung: 23 Probekreise

Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha

nach der Jungwuchsauszählung (< 7 cm BHD, Probekreis = 2.82m

Baumart	<0.1	0.1-0.5	0.6-1.3	1.4-3.0	>3.0	Insgesamt	Anteil
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%
BAH	209	18730	261	0	0	19200	35.46
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	12.72	0.00	-	-	12.41	
mittel	0.00	46.89	0.00	-	-	45.74	
stark	0.00	39.65	100.00	-	-	40.04	
BU	17	2435	0	0	122	2574	4.75
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	
mittel	0.00	1.43	-	-	0.00	1.35	
stark	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	
BUL	0	17	0	0	0	17	0.03
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	-	0.00	-	-	-	0.00	
mittel	-	0.00	-	-	-	0.00	
stark	-	0.00	-	-	-	0.00	
ES	13200	18400	17	0	0	31617	58.40
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	21.55	0.00	-	-	12.54	
mittel	0.00	36.39	0.00	-	-	21.18	
stark	0.00	8.88	100.00	-	-	5.23	
SAH	35	696	0	0	0	730	1.35
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	12.50	-	-	-	11.90	
mittel	0.00	62.50	-	-	-	59.52	
stark	0.00	5.00	-	-	-	4.76	
Summe	13461	40278	278	0	122	54139	100.00
verbissen	%	%	%	%	%	%	
schwach	0.00	15.98	0.00	-	0.00	11.89	
mittel	0.00	39.59	0.00	-	0.00	29.46	
stark	0.00	22.58	100.00	-	0.00	17.31	

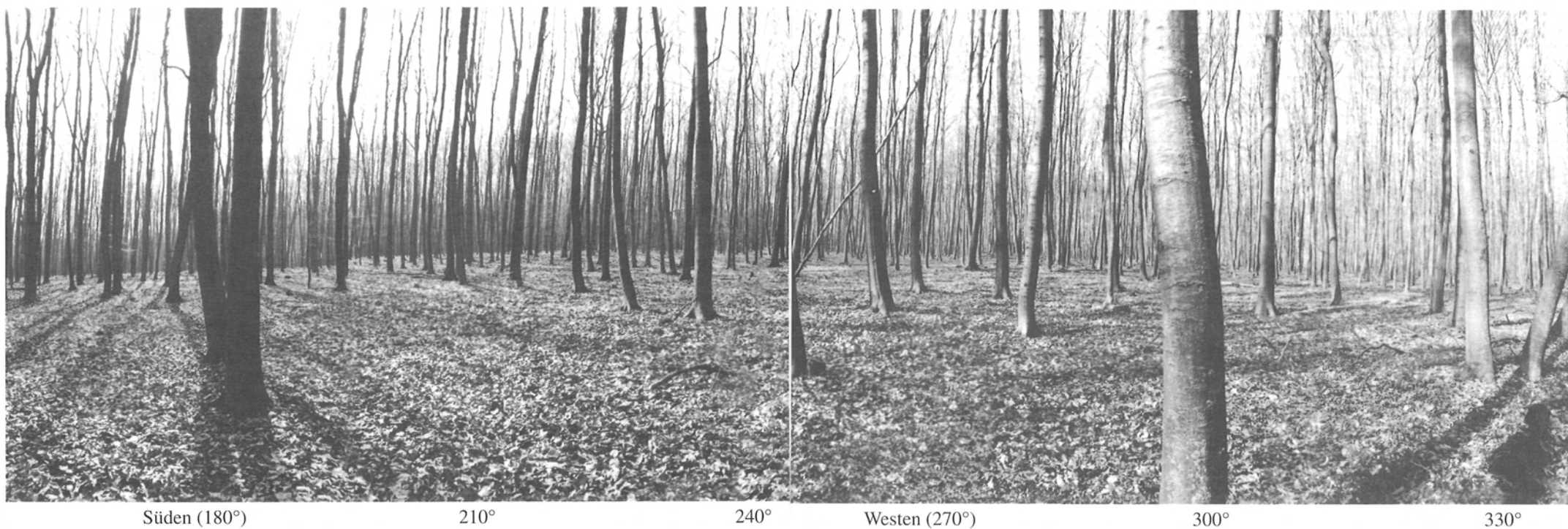
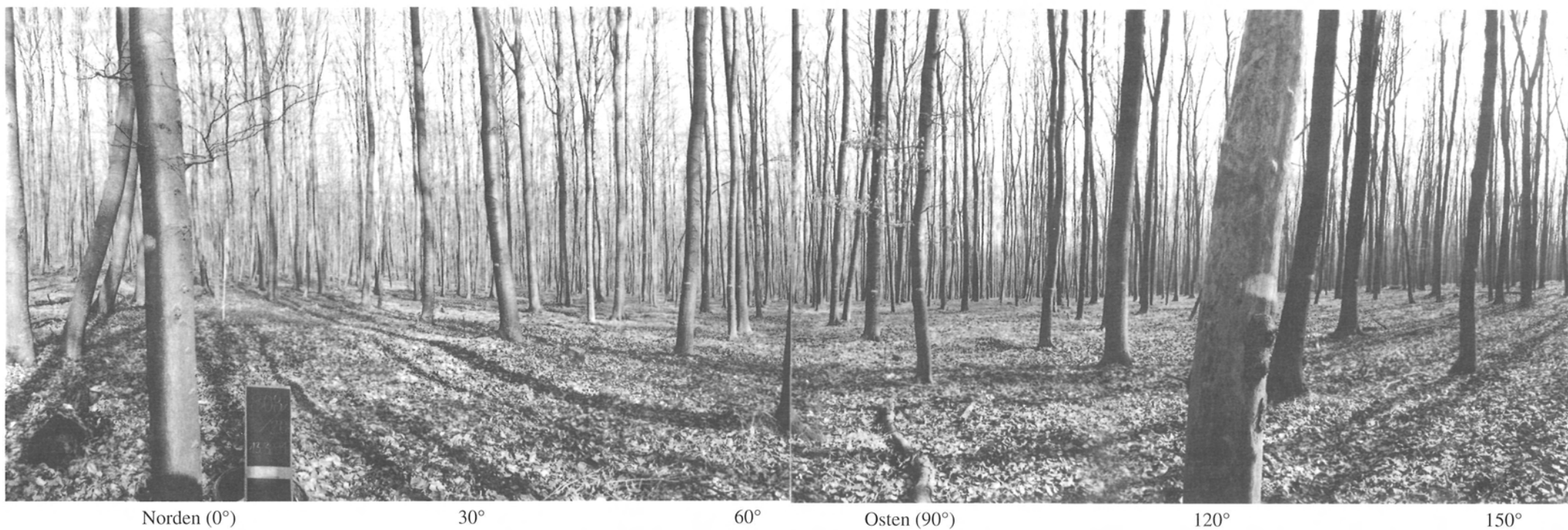


Abb. 33: Rundumfoto Probekreis 20; Vergleichsfläche, Aufnahme 13. März 1991.

3.2.2.3 Zusammenfassender Vergleich von Totalreservat und Vergleichsfläche

Totalreservat und Vergleichsfläche werden von der Baumart Buche dominiert. Ihre Vertikalstruktur ist ähnlich, es handelt sich um oberlichtbetonte Hallenwälder. Die Tatsache, daß das Totalreservat im Unterschied zur Vergleichsfläche deutlich verschieden alte Bestände aufweist, erschwert jedoch einen direkten Vergleich der beiden Reservatsteile bzw. erlaubt ihn nur für solche Teilflächen, die im Alter einigermaßen vergleichbar sind.

Das Problem der Vergleichbarkeit beruht im vorliegenden Fall auf der bestandsweisen Bewirtschaftung, es wird sich in Zukunft jedoch in zunehmendem Maße dadurch ergeben, daß sich im Totalreservat durch das Sich-selbst-Überlassen Strukturen entwickeln, die man so in der Vergleichsfläche nicht findet.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sollen deshalb nur für die mittellalten Buchenwälder wichtige Kenngrößen einander gegenübergestellt werden. Diese Waldstrukturen repräsentieren im Totalreservat 28%, in der Vergleichsfläche 96% der Fläche.

Tabelle 3: Wichtige Kenngrößen der mittellalten Buchenwälder im Vergleich.

	Totalreservat	Vergleichsfläche
Edellaubbaumanteil Oberschicht [% der Stammzahl]	0	2
Stammzahl lebende Bäume je ha (alle Schichten)	970	851
Kreisfläche (G) aller lebenden Bäume je ha [m ²]	35,4	34,2
Anteil Oberschicht an G in %	94	91
Mittl. Höhe der Oberschicht-Buchen [m]	23,1	23,2
Mittl. BHD der Oberschicht-Buchen [cm]	24,8	26,4
Totholzanteil in % des lebenden Bestandes 1993	1	2
Verjüngung [Stück / ha]	4.350	54.139

Besonders auffällig sind die erheblich voneinander abweichenden Verjüngungszahlen. Gründe für den Unterschied sind zum einen im Edellaubbaumanteil in der Oberschicht zu suchen (die Verjüngung in der Vergleichsfläche besteht zu 95% aus Edellaubbäumen). Hier reichen sehr geringe Anteile offenbar aus, um enorme Verjüngungszahlen hervorzubringen. Zum anderen dürfte die in der Vergleichsfläche deutlich geringere Gesamtstammzahl zu mehr Licht am Boden und damit zu besseren Wachstumsbedingungen für die Verjüngung führen (vgl. Kapitel 6).

Betrachtet man die Verjüngung im gesamten Naturwaldreservat (Karte 7), so wird deutlich, daß bereits sehr frühzeitig große Verjüngungszahlen unter Schirm „im Wartesaal“ stehen, sobald auch nur geringe Edellaubbaumanteile, die auf diesen Standorten natürlicherweise regelmäßig vorkommen, im Hauptbestand vorhanden sind. Die Buche spielt in der Verjüngung (zunächst?) nur eine untergeordnete Rolle. Damit bestätigen sich vergleichbare Beobachtungen in den Naturwaldreservaten Niddahänge östlich Rudingshain und Weiherkopf (HOCKE 1996; KEITEL 1998), die ebenfalls eutrophe Nährstoffverhältnisse repräsentieren. MEYER et al. (1999) beschreibt dieses Phänomen für niedersächsische Kalk-Buchenwälder.

3.2.3 Verjüngungsentwicklung 1988 bis 1998

Die Erstaufnahme der Verjüngung erfolgte 1988 im Rahmen der waldkundlichen Aufnahme an allen Probekreisen (Gesamtaufnahme GA). Im Herbst 1998 wurde an einem Teil der Probekreise die Verjüngung erneut aufgenommen (Unterstichprobe SP, 24 Probekreise, siehe Karte 9). Im ältesten Bestandesteil des Totalreservats wurden alle Probekreise wieder aufgenommen, da hier die Verjüngungsschwerpunkte liegen. Deshalb ist dieser Reservatsteil in der Auswertung für das Totalreservat (14 Probekreise; Aufnahmeprozent: 58%) überproportional vertreten. In der Vergleichsfläche wurden 10 Probekreise (Aufnahmeprozent: 43%) untersucht.

Die Kontrollgatter können mangels Verjüngung in den Probekreisen (vgl. Ausführungen in Abschnitt 3.2.2, S. 37ff.) nicht zur Beurteilung der Verbißsituation herangezogen werden.

Karte 9: Probekreise mit Verjüngungs-Wiederholungsaufnahme 1998.

Um Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, werden im folgenden auch für das Jahr 1988 nur diejenigen Probekreise herangezogen, die 1998 erneut untersucht wurden.

Bevor die Ergebnisse einander gegenübergestellt werden, wird anhand der Daten von 1988 überprüft, wie gut die für die Unterstichprobe ausgewählten Probekreise die bei der Gesamtaufnahme gefundenen Verhältnisse wiedergeben.

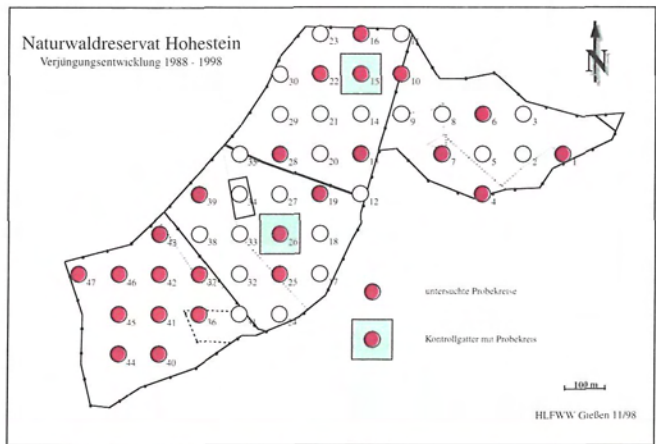


Abb. 34 zeigt, daß die Unterstichprobe die Ergebnisse der Gesamtaufnahme unterschiedlich gut wiedergibt. Die Unterstichprobe unterschätzt die Pflanzenzahl regelmäßig, die Baumartenverhältnisse verschieben sich teilweise, insgesamt beschreibt aber die Stichprobe die vorgefundenen Verhältnisse, insbesondere die groben Trends, einigermaßen gut.

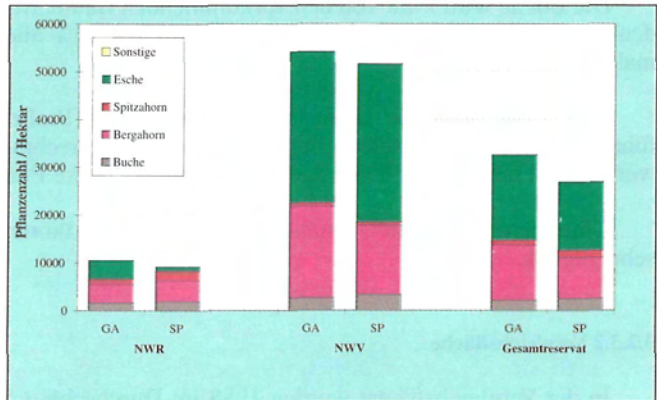


Abb. 34: Pflanzenzahlen 1988. Vergleich der Ergebnisse der Gesamtaufnahme (GA) mit denen der Unterstichprobe (SP).

So ist aus dem Vergleich der Unterstichproben eine relativ zuverlässige Aussage über die Trends im Verjüngungsgeschehen zu erwarten, zumal es sich um zwei aufeinander folgende Aufnahmen an identischen Punkten handelt. Allerdings muß man sich darüber im klaren sein, daß die Ergebnisse auf einer nach statistischen Gesichtspunkten völlig unzureichenden Da-

tenbasis beruhen. Ein statistisch abzusicherndes Ergebnis wäre nur unter unverhältnismäßigem Aufwand erreichbar.

3.2.3.1 Totalreservat

Die mittlere Pflanzenzahl je Hektar beträgt auf den untersuchten Probekreisen im Jahr 1988 9.143 Pflanzen/ha, 1998 15.057 Pflanzen/ha. Die Verjüngungsentwicklung ist geprägt von einem Stillstand in der Höhenentwicklung und einer Abnahme der Anteile des Spitzahorn zugunsten von Esche und Bergahorn (Abb. 35).

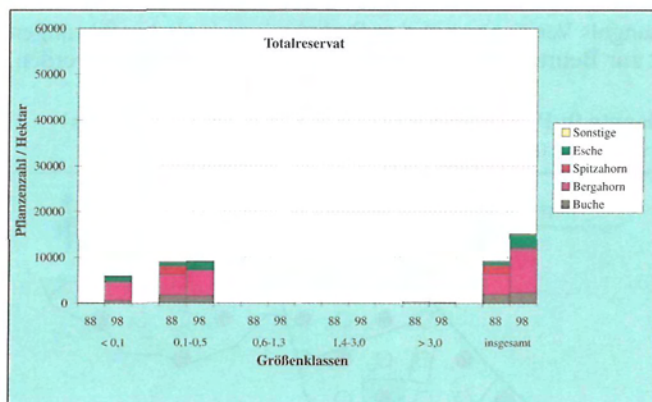


Abb. 35: Entwicklung der Gehölzverjüngung von 1988 bis 1998 im Totalreservat (Unterstichprobe).

Die Stagnation in der Höhenentwicklung ist auf verstärkten Wildverbiß zurückzuführen, der im Beobachtungszeitraum in den untersuchten Probekreisen deutlich zunahm (1988 waren 44% aller Pflanzen mittel oder stark verbißen, 1998 waren es 72%).

Die Zunahme der Gesamtpflanzenzahl ist ausschließlich durch deutlich mehr Kleinpflanzen (< 0,1 m Höhe) bedingt, deren Überleben sehr unsicher erscheint.

Auch sind in der Höhenstufe 0,1 bis 0,5 m zunehmend Abgänge zu verzeichnen, bedingt vor allem durch dauerhaften Verbißdruck bei gleichzeitig ungünstigen Lichtverhältnissen (meist ziemlich geschlossenes Bestandesdach).

Die Buche wird zwar von den vorkommenden Baumarten am schwächsten verbißen. Bedenklich erscheint jedoch auch hier, daß lediglich 29% aller Buchen keinerlei Verbißmerkmale aufweisen.

Eine ausschließliche Betrachtung anhand der 8 Probekreise im ältesten Bestandesteil führt zu tendenziell denselben Ergebnissen. Die Hochrechnung auf durchschnittliche Hektarwerte ergibt hier nur für beide Aufnahmetermine höhere Pflanzenzahlen.

Unter den gegebenen Umständen erscheint ein Fortkommen der vorhandenen Verjüngung sehr fraglich.

3.2.3.2 Vergleichsfläche

In der Vergleichsfläche wurden 1988 im Durchschnitt 51.560 Pflanzen/ha, 1998 56.640 Pflanzen/ha gefunden. Im Vergleich zum Totalreservat sind die Pflanzenzahlen damit erheblich höher und die Esche ist wesentlich stärker vertreten.

Die Verjüngungsentwicklung (Abb. 36) zeigt einen nur geringen Anstieg der Pflanzenzahl bei einer Abnahme ganz kleiner Pflanzen und einer Zunahme im Bereich 0,1 bis 0,5 m Höhe. Ein geringer Anteil ist über 0,5 m hoch, diese Bäumchen sind jedoch fast ausnahmslos stark verbißen. Auch die übrige Verjüngung zeigt merklichen Verbiß: 1988 waren 60% mittel bis

stark verbissen, bei der Aufnahme 1998 waren es 65%. Auch hier weist die Buche die geringsten Verbißschäden auf.

Die Betrachtungen zeigen zum einen, daß Buchenwälder reicher Standorte mit geringen Edellaubbaumanteilen im Altbestand reichlich Verjüngung bereits unter Schirm hervorbringen, die demgegenüber vollkommen edellaubbaumgeprägt ist (vgl. hierzu die Ausführungen zur Verjüngung in den Kapiteln 3.2.2.1 und 3.2.2.2). Zum anderen wird deutlich, daß ohne einen angepaßten Wildbestand eine gesicherte Verjüngung solcher Wälder schwierig ist. Dies wird auch durch die Ergebnisse von Meyer et al. (1999) bei Untersuchungen in niedersächsischen Kalk – Buchenwäldern unterstrichen.

Die Tatsache, daß in der Vergleichsfläche im Gegensatz zum Totalreservat zumindest kleine Teile der Verjüngung die 0,5 m-Höhenmarke überschritten haben, mag mit dem höheren Lichtgenuß infolge der Durchforstungseingriffe zusammenhängen.

Neben dem Rehwild dürfte auch das als Wechselwild vorkommende Rotwild einen nicht unerheblichen Anteil zu der Verbißsituation beitragen. Das Naturwaldreservat liegt jedoch seit 1994 nicht mehr im Rotwildgebiet.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Verbißsituation gibt die folgende Abb. 37.

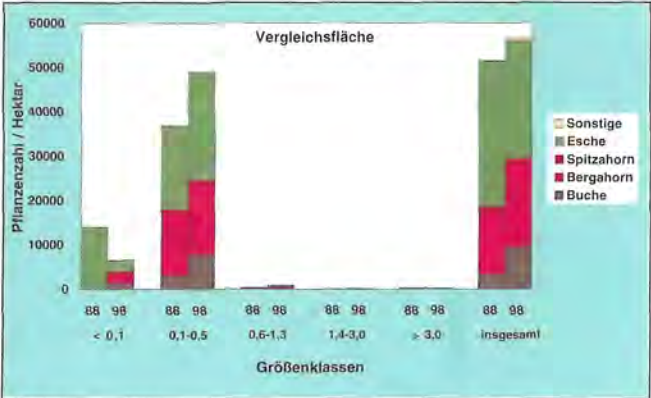


Abb. 36: Entwicklung der Gehölzverjüngung von 1988 bis 1998 in der Vergleichsfläche (Unterstichprobe).

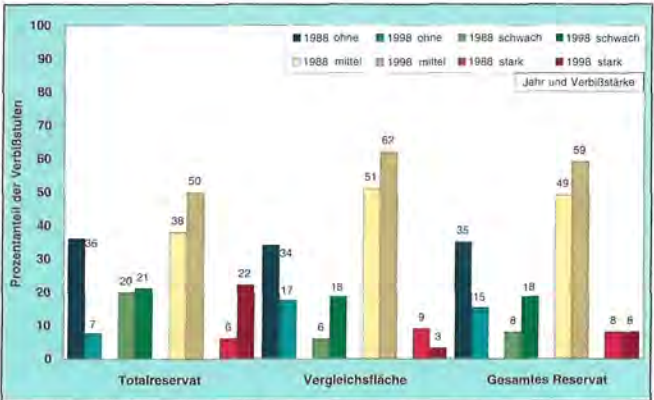


Abb. 37: Gehölzverbiß 1988 und 1998. Anteile der Verbißstufen für die verschiedenen Reservatsteile.

3.2.4 Transekt durch das Totalreservat

Transekte sind streifenförmige Waldausschnitte. Sie werden in der Regel dazu benutzt, Waldstrukturen entlang eines Gradienten (z.B. in Hangrichtung) darzustellen.

Im vorliegenden Fall wurde im Spätherbst 1998 im ältesten Bestandesteil des Totalreservates ein Transekt von 200 Meter Länge und 20 Meter Breite aufgenommen. Die Lage des Transektes ist der folgenden Karte zu entnehmen.

Karte 10: Lage des Transektes.



Der Transekt verläuft in Nord-Süd-Richtung mit dem Hanggefälle. Er ist aus 4 aneinandergesetzten Teilstücken aufgebaut und auf der folgenden Doppelseite graphisch dargestellt (Abb. 40).

Kronenprojektion und Aufriß zeigen, daß es sich bei dem gewählten Waldausschnitt um einen oberlichtbetonten Buchen-Hallenwald handelt. Die Bäume haben relativ kurze Kronen. Es gibt nur wenige unterständige Bäume, die sich in der südlichen Hälfte des Streifens konzentrieren. Dort ist die Wasserversorgung schlechter, wodurch die Oberschichtbäume offensichtlich weniger in der Lage sind, die Kronen so dicht zu schließen, daß keine weitere Baumschicht darunter überleben kann.

Weiterhin fällt beim Aufriß und der Stammverteilung auf, daß ebenfalls im südlichen Teil viele Bäume fahnenförmig hangabwärts gerichtete Kronen besitzen.

Der Transekt weist keinerlei liegendes Totholz auf. Die dokumentierte Jungwuchsinself entsteht in einem Lichtschacht des Altbestandes (Stammverteilung und Kronenprojektion).

Nach der zusammenfassenden waldwachstumskundlichen Auswertung ist dieser Waldausschnitt sehr vorratsreich (vgl. auch Probekreisauswertung in Kapitel 3.2.2.1). Dabei bestehen jedoch zwischen den einzelnen Teilstücken des Transektes große Unterschiede. So weist das nördlichste Teilstück in der Oberschicht (andere Schichten unbedeutend) mit knapp 750 Vfm/ha ($46,7 \text{ m}^2$ Kreisfläche) einen fast doppelt so hohen Vorrat auf wie das südlichste mit knapp 420 Vfm/ha ($30,6 \text{ m}^2$).

Insgesamt ergibt sich für den Transekt (Oberschicht) bei nahezu reiner Buchenbestockung ein Bestockungsgrad von 1,18 nach WIEDEMANN 1931 (137jährige Buche, Bonität 3.0, Mittelhöhe 29,1 m). Dabei verschlechtert sich die Bonität zwischen den Buchen im nördlichsten und südlichsten Abschnitt um eine ganze Stufe von 2.5 auf 3.5. Auffällig ist auch die damit einhergehende Abnahme der Schaftqualität.



Abb. 38: Unterschiedliche Stammqualitäten innerhalb des Transektes: links schlanke und astfreie Schäfte im Nordteil (Punkt 42), rechts krummwüchsige und beastete Stämme im Süden (Punkt 40); 11. März 1999.



Abb. 39: Diese Hohlkehle am Stammfuß einer Buche im Totalreservat schafft einen Kleinstlebensraum besonderer Art; 11. März 1999.

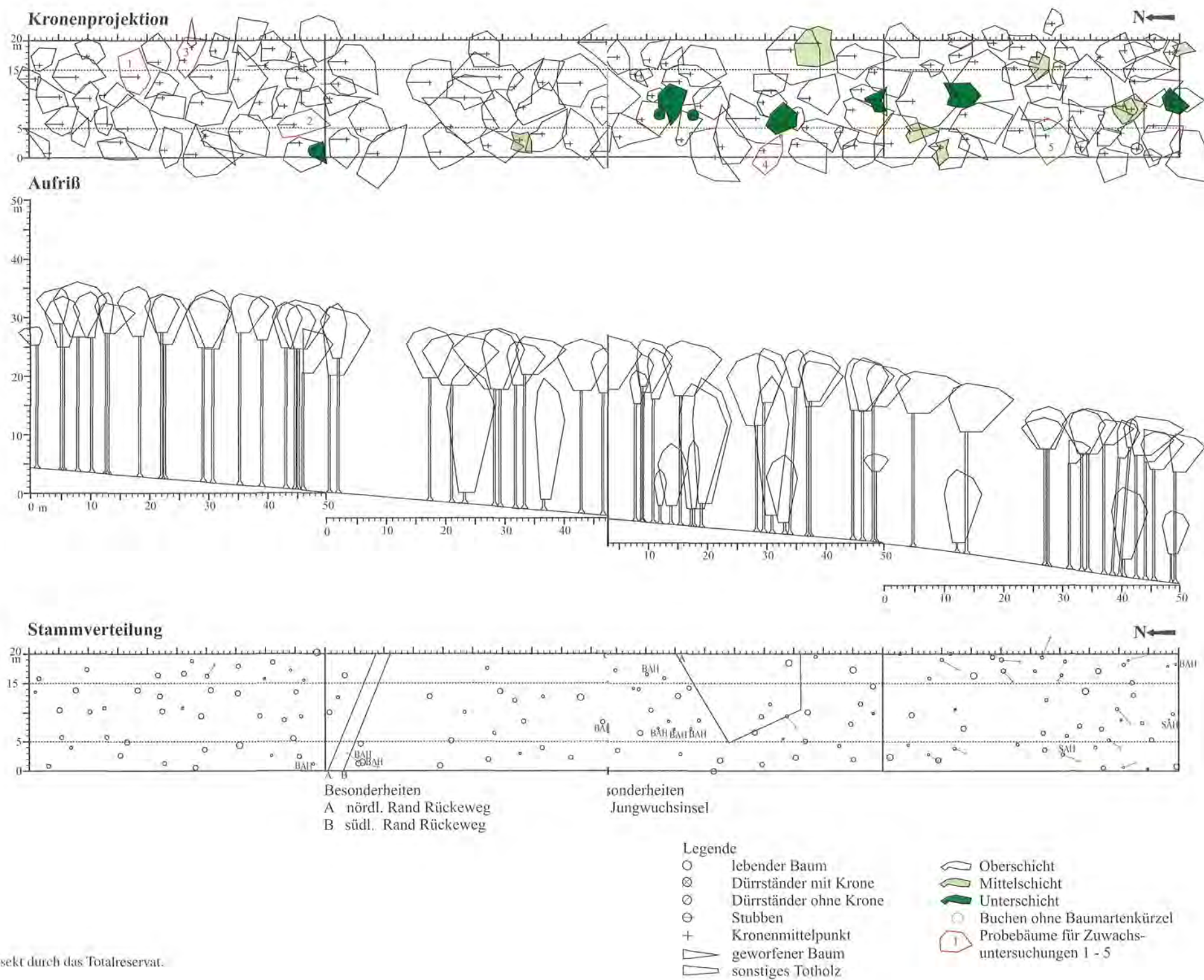


Abb. 40: Transekt durch das Totalreservat.

3.2.5 Zuwachsuntersuchungen

Im ältesten Bestandesteil des Totalreservats wurden im Spätherbst 1998 an fünf Buchen Bohrspäne für Zuwachsuntersuchungen entnommen, je Baum zwei, und zwar in Nord-Süd- und rechtwinklig dazu in Ost-West-Richtung. Alle Probeebäume stehen innerhalb des Transektes (Abb. 40), die Bäume Nr. 1 bis 3 im nördlichen, besser wasserversorgten Teil, die Bäume Nr. 4 und 5 im südlichen. Daten zu den Bäumen sind in Tabelle 4 aufgelistet. Die Bohrlöcher wurden unmittelbar nach der Bohrung mit einem Holzdübel und Wundverschlußmittel versiegelt.

Tabelle 4: Angaben zu den fünf Probebuchen. Aktuelles Alter nach Jahrringauszählung in 1,3 m Höhe. Zur Herleitung des Gesamtalters sind die Zahlen um 5 bis 10 Jahre zu erhöhen.

Baum – Nr.	Alter ca.	Höhe [m]	BHD [cm]	Geländewasserhaushalt
1	120 – 125	32,5	45,8	frisch
2	120	32,3	47,4	frisch
3	125	31,1	39,9	frisch
4	160	31,6	41,4	mäßig frisch
5	135 – 140	28,0	37,6	mäßig frisch

Für die nachfolgenden Überlegungen wird je Baum der Zuwachsmittelwert aus beiden Bohrungen für den Zeitraum ab 1910 (Abb. 41) verwendet.

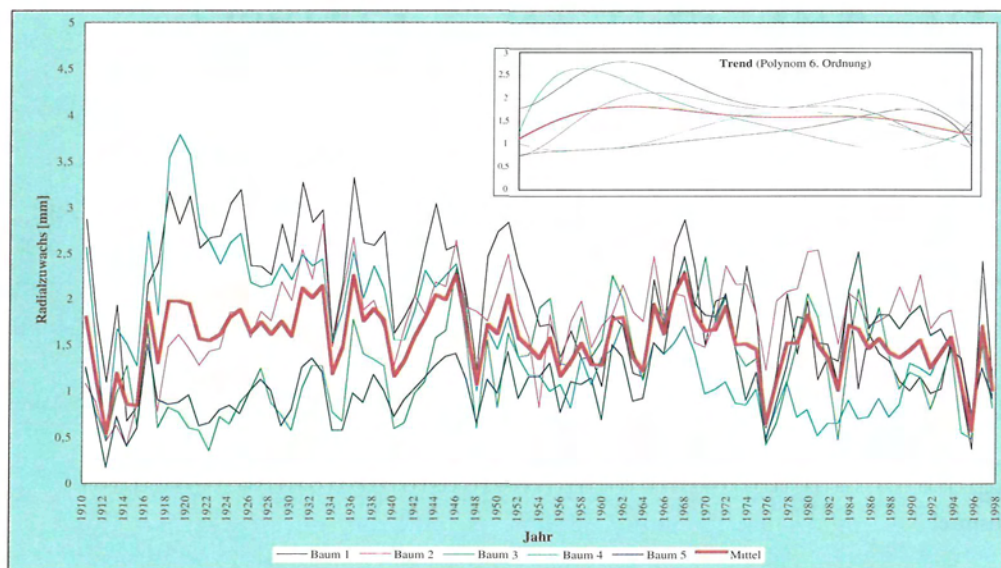


Abb. 41: Zuwachsentwicklung an 5 Buchen im ältesten Teil des Totalreservats seit 1910. Je Baum Mittelwert aus 2 Bohrungen.

Zunächst fällt auf, daß sich alle Zuwachskurven nach einem deutlichen Einbruch im Jahr 1912 sehr unterschiedlich weiterentwickeln. Die Bäume 1 und 3 erholen sich sehr schnell und leisten wenige Jahre nach der Depression hohen Zuwachs, Baum 2 erholt sich langsamer. Nach dem beschriebenen anfänglichen Zuwachsaufschwung fällt der Zuwachs der Bäume 1

und 3 (Baum 3 besonders stark) kontinuierlich ab, Baum 2 hält bis zum erneuten Einbruch 1996 mit Schwankungen in etwa sein nach 1912 erlangtes Niveau. Bei den auf den schlechter wasserversorgten Standorten stehenden und zudem älteren Bäumen 4 und 5 ist nur ein sehr allmähliches Ansteigen des Zuwachses erkennbar, der gegen Ende der Periode wieder abfällt.

In den Jahren 1955 bis 1960 nähern sich alle Zuwachskurven stark an, die Jahre 1976 (Trockenjahr) und 1996 zeigen wiederum starke Zuwachseinbrüche. Das Ende der Beobachtungsperiode ist überwiegend von einem Zuwachsrückgang geprägt (vgl. Trend der Mittelwertkurve in Abb. 41), der mit einer Häufung von warmen und trockenen Jahren Ende der 80er-, Anfang der 90er-Jahre zusammenfällt.

Insgesamt kann man sagen, daß sich der durchschnittliche Radialzuwachs aller Bäume über fast die ganze Zeitspanne im Bereich von 1,5 mm/Jahr bewegt, wobei bis Mitte der 50er-Jahre die Bäume 1 bis 3 deutlich über, die Bäume 4 und 5 unter diesem Mittelwert liegen. Danach gleicht sich das Wachstum an.

Offensichtlich scheinen Bäume auf weniger gut wasserversorgtem Standort nach starken Zuwachseinbrüchen wie im Trockenjahr 1912 deutlich mehr Schwierigkeiten zu haben, wieder besser zu wachsen. Warum die Bäume 1 und 3 nach ihrem Zuwachssprung kontinuierlich abfielen, kann nicht mehr rekonstruiert werden. Möglicherweise wurden sie nach und nach durch Nachbarbäume bedrängt. Die Krone von Baum 3 jedenfalls wird aktuell von einem Nachbarbaum eingeengt, die Kronen der Bäume 1 und 2 werden nicht bedrängt (Abb. 40).



Abb. 42: Totalreservat, Probekreis 27; Frühjahr 1993.

4 Die Pflanzengesellschaften im Naturwaldreservat Hohestein

4.1 Untersuchungsmethoden

Die Methodik der vom hessischen Inventurkonzept vorgesehenen Vervollständigung des Vegetationsüberblicks (ALTHOFF et al., 1993) orientiert sich in dieser Arbeit größtenteils an den Vorschlägen zu einer bundesweit einheitlichen Umweltbeobachtung in Naturwaldreservaten von THOMAS et al. (1995). Wegen der starken saisonalen Variabilität der Krautschicht waren zwei Aufnahmedurchgänge erforderlich, die im Frühjahr vom 21. 4. bis 9. 5. 1996, im Sommer vom 8. 7. bis 26. 7. 1996 erfolgten. Um das Brutgeschäft angesiedelter Wanderfalken nicht zu stören, wurde in Absprache mit der Oberen Naturschutzbehörde in Kassel der Nordwestrand der Reservatsfläche einschließlich der Probekreise 35, 39, 43, 46 und 47 bei den Frühjahrsaufnahmen ausgespart. Frühjahrsgephyten wurden, sofern es möglich war, anhand von Restfunden im Sommer nachbestimmt. Bei den floristischen und vegetationskundlichen Aufnahmen finden epiphytische Moose und Flechten keine Berücksichtigung.

Zur Erfassung der Pflanzengesellschaften wurden Vegetationsaufnahmen in den 47 fixierten Probekreisen angefertigt, deren Mittelpunkt die Grenzmarken des verflochten Gitternetzes bilden.

Der Radius der Kreise beträgt 20 m. Für die Aufnahmen wurde das jeweilige Nordost-Segment mit einer Größe von ca. 314 m² abgesteckt (Abb. 43). Diese mittlere Flächengröße eignet sich nach THOMAS et al. (1995) sehr gut zur Erfassung von großräumigen und langfristigen Veränderungen in der Bodenvegetation, außerdem befindet sie sich innerhalb der Größenspanne, die von ELLENBERG (1956) für das Minimumareal von Wäldern gefordert wird. Um Störungseinflüsse von Wegen zu umgehen, mußten die Aufnahmen zum Teil in einem der anderen Segmente durchgeführt werden. Die Segmentausrichtungen sind aus den Tabellen 18 und 20 zu entnehmen. In Abb. 43 wird die Aufnahmefläche dargestellt.

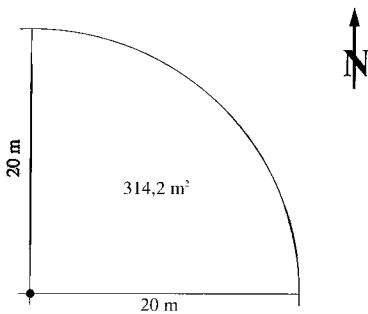


Abb. 43: Darstellung der Aufnahmefläche.

Zur vollständigen pflanzensoziologischen Dokumentation mußten 21 zusätzliche Aufnahmeflächen bearbeitet werden (siehe Karte 4). Diese wurden ebenfalls als Viertelkreis mit $r = 20$ m gewählt, so daß Form und Größe aller Flächen einheitlich sind. Einzige Ausnahme ist Aufnahmepunkt S9. Hier erschien es aufgrund der Gatterbegrenzung günstiger, ein Rechteck mit einem Flächeninhalt von 300 m² als Aufnahmefläche auszuwählen.

Bei den Vegetationsaufnahmen wurden die Arten nach ihrer Zugehörigkeit zu Baum-, Strauch- und Krautschicht differenziert. Die Deckungsgradeinschätzung erfolgte direkt prozentual, da zukünftige Änderungen in der Dominanzstruktur durch zu grobe Klasseneinteilungen nicht erfaßt werden können (SCHMIDT, 1981).

Die Auswertung der Aufnahmen zur Ermittlung der Differentialarten erfolgte durch Tabellenarbeit, wie sie von ELLENBERG (1956) und DIERSCHKE (1994) beschrieben wird. Es wurden mit Hilfe der EDV-Programme EXCEL 5.0 und SORT 3.4 Vegetationstabellen von Assoziationen sowie Stetigkeitstabellen angefertigt. Die Stetigkeit ist die prozentuale Häufigkeit,

mit der die Arten innerhalb der betrachteten Vegetationseinheiten vorhanden sind. Ihre Darstellung erfolgt durch Symbole, die folgende Häufigkeitsspannen repräsentieren:

r	bis 5%
+	5% bis 10%
I	10% bis 20%
II	20% bis 40%
III	40% bis 60%
IV	60% bis 80%
V	80% bis 100%

Bei Einheiten mit weniger als 4 Aufnahmen wird die Stetigkeit absolut angegeben.

Als Differentialarten dienen Sippen, die ihren eindeutigen Schwerpunkt in der betreffenden Untereinheit besitzen und in benachbarten Vegetationseinheiten deutlich nachlassen oder fehlen. Dabei wurde keine Mindeststetigkeit wie bei ELLENBERG (1956) festgelegt. Die Deckungsgradangaben in den Vegetationstabellen sind prozentuale Werte. Lagen diese unter 1%, fanden folgende Symbole Verwendung:

+:	wenige Exemplare
r:	ein Exemplar

Für die Stetigkeitstabellen wurden die durchschnittlichen Deckungsgrade errechnet. Dort erscheinen sie als Exponent der jeweiligen Stetigkeitssymbole. Werte zwischen 0,01 und 0,2 werden als „+“, kleinere als „r“ angegeben.

4.2 Das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald)

(s. Tab. 18: Aufn. 1-57, Tab. 17: 2, Tab. 19: I)

Das Hordelymo-Fagetum, der sogenannte „Waldgersten-Buchenwald“, stockt auf der gesamten Plateaufläche des Untersuchungsgebietes. In der Vergleichsfläche greift er zusätzlich auf zwei stärker geneigte Südosthänge über. Aufgrund des einheitlichen Reliefs sind standörtliche Differenzen innerhalb der Assoziation größtenteils auf die verschiedenen Bodentypen zurückzuführen: flache Rendzinen, Terra fuscen und etwas tiefgründigere, lößlehmbeeinflusste Braunerden. Wegen der ungleichmäßigen Verteilung des Lösses auf der Plateaufläche variieren diese Bodentypen sehr kleinräumig. Entsprechend liegen verschiedene Humusformen von L-Mull bis zu mullartigem Moder vor. Die Höhe über NN schwankt zwischen 490 m und 565 m.

Die Baumschicht wird sehr stark von Buche (*Fagus sylvatica*) dominiert. Die basenreichen und überwiegend gut mit Wasser versorgten Böden schaffen günstige Standort- und damit Wuchsbedingungen für die Buche. Sie wächst wipfelschäftig, so daß sich eine Hallenwaldstruktur ausbildet. Nebenbaumarten wie Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*) oder Traubeneiche (*Quercus petraea*) sind

selten und einzelstammweise beigemischt. Inwiefern ihr Anteil durch forstliche Eingriffe beeinflusst wurde, lässt sich heute nicht mehr feststellen.

Im Großteil des Untersuchungsgebietes ist die Strauchschicht nur spärlich entwickelt. Mit Ausnahme einzelner, meist klein bleibender Exemplare von Roter Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Seidelbast (*Daphne mezereum*) und Weißdorn (*Crataegus laevigata*) sind kaum Straucharten vorhanden. Im Nordostteil der Vergleichsfläche (vgl. Tabelle 18, Aufn.-Nr. 25, 26, 27, 30) ist die Strauchschicht infolge starker Naturverjüngung am deutlichsten ausgeprägt; vor allem der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) erreicht dort Deckungsgradanteile bis 40%. Hier macht sich der verstärkte Lichteinfall durch den unbewaldeten Grenzstreifen bemerkbar, der in diesem Bereich unmittelbar nordöstlich angrenzt.

Die Krautschicht ist im Frühjahr und im Sommer sehr üppig entwickelt und wegen der hohen Anzahl an Geophyten durch reiche Vor- und Vollfrühlingsaspekte geprägt, während der Sommeraspekt deutlich blütenärmer in Erscheinung tritt (vgl. HOFMEISTER, 1997).



Abb. 44 (oben):
Blattaustrieb der Waldgerste
(*Hordelymus europaeus*) im zeitigen
Frühjahr. In der Mitte liegt noch eine
vorjährige Blütenähre; 11. März
1999.

Abb. 45: Frühjahrsaspekt des Hordelymo-Fagetum.

Als regionale Differentialarten des Hordelymo-Fagetum gegenüber dem Carici-Fagetum konnten *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Oxalis acetosella*, *Milium effusum*, *Stachys sylvatica* und *Vinca minor* ausgewiesen werden (s. Tabelle 17). Diese Arten sind schattentolerante Frischezeiger (OBERDORFER, 1994) und werden z.T. auch in der Literatur zur Abgrenzung der beiden Assoziationen verwendet (vgl. MÜLLER, 1989). *Athyrium filix-femina* und *Atrichum undulatum* sind ausschließlich im Hordelymo-Fagetum zu finden, auf ihre Bedeutung wird in späteren Kapiteln noch eingegangen. *Lamiastrum galeobdolon* ist zwar auch auf den frischeren Standorten des Carici-Fagetum verbreitet, besitzt aber einen deutlichen Schwerpunkt im Waldgersten-Buchenwald, was an dem höheren durchschnittlichen Deckungsgrad erkennbar ist. Gleiches gilt für *Melica uniflora*, allerdings ist deren Stetigkeit im Seggen-Hangbuchenwald höher (vgl. Tabelle 17).

Die einzige Kennart des Hordelymo-Fagetum, *Hordelymus europaeus*, erreicht in den Aufnahmen, die in Tabelle 19 zusammengefaßt sind, die Stetigkeitsziffer V und charakterisiert somit klar die Assoziation. *Mercurialis perennis*, *Anemone ranunculoides* und *Arum maculatum*, die von DIERSCHKE (1989) für das Hordelymo-Fagetum in Nordwestdeutschland als Differentialarten angegeben werden, sind ebenfalls im Untersuchungsgebiet vorhanden. Durch diese anspruchsvollen Mullzeiger, die bis auf *Arum maculatum* auf der ganzen Fläche des Naturwaldreservats verbreitet sind, kann ein Galio-Fagetum auf dem Plateau des Hohesteins ausgeschlossen werden. Zur Abgrenzung gegenüber dem Carici-Fagetum erweisen sich diese Arten allerdings als ungeeignet, deshalb sind sie in den Tabellen als DA_{Lit} (Differentialarten in den Literaturangaben nach DIERSCHKE, 1989) kenntlich gemacht. *Hordelymus europaeus* und *Anemone ranunculoides* erreichen in beiden Assoziationen die gleiche Stetigkeit, während diese bei *Mercurialis perennis* im Carici-Fagetum höher ist. Bei einem Vergleich der durchschnittlichen Deckungsgrade läßt *Mercurialis perennis* aber deutliche Schwerpunkte im Hordelymo-Fagetum erkennen. *Galium odoratum* ist als Charakterart des Verbandes in allen Vegetationseinheiten des Waldgersten-Buchenwaldes mit sehr hoher Stetigkeit vorhanden. Mit *Anemone nemorosa*, *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*, *Hedera helix*, *Carex sylvatica*, *Allium ursinum* und der Verjüngung von Buche (*Fagus sylvatica*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg- (*Acer pseudoplatanus*) und Spitzahorn (*Acer platanoides*) weist die Assoziation eine hohe Anzahl von Ordnungs- und Klassencharakterarten auf, was auch von DIERSCHKE (1989) als Merkmal beschrieben wird.

4.2.1 Das Hordelymo-Fagetum typicum

(s. Tabelle 18: Aufn. 1-14, Tabelle 19:1)

Die zentrale Subassoziation des Hordelymo-Fagetum bleibt vorwiegend auf stark lößlehmbeeinflusste Oberhänge und Plateaubereiche der Reservatsfläche beschränkt, deren maximale Hangneigung etwa 17% beträgt. Die Mächtigkeit der Lößlehmdecke schwankt zwar zwischen 10 und 70 cm, ist aber nur selten geringer als 40 cm. Entsprechend herrschen hier oft schlechtere Humusformen vor, die teilweise als mullartiger Moder angesprochen werden konnten. Floristisch ist das Hordelymo-Fagetum typicum durch das Fehlen oder die geringe Stetigkeit von Basenzeigern wie *Crataegus laevigata*, *Ranunculus auricomus*, *Lilium martagon*, *Campanula trachelium*, *Viola reichenbachiana*, *Pulmonaria obscura*, *Lonicera xylosteum* und *Galium sylvaticum* gekennzeichnet. *Lathyrus vernus* hingegen weist eine sehr hohe Stetigkeit auf, allerdings ist ihr Deckungsgrad äußerst gering. Einen eindeutigen Schwerpunkt in der zentralen Subassoziation besitzen Farnarten wie *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana* und *Dryopteris filix-mas*. In einem Aufnahmepunkt konnte auch *Gymnocarpium dryopteris* nachgewiesen werden. Diese Arten weisen auf eine oberflächliche Versauerung hin, denn die damit verbundene Moderbildung ist nach ELLENBERG (1996) eine wichtige Grundlage für die Jugendentwicklung der Farn-Prothallien. Am deutlichsten ist die Farnausbildung auf dem sanft geneigten Südosthang in Abteilung 113 ausge-

bildet (vgl. Tabelle 18, Aufn.-Nr. 2, 9 u. 12). Dort stockt ein Altbestand, der in Verbindung mit der hohen Luftfeuchtigkeit des Hanges ausreichende Bestandeshelligkeit gewährleistet und somit optimale Lebensbedingungen für die hygrophilen Arten schafft (vgl. ELLENBERG, 1996).



Abb. 46: Sommeraspekt des Hordelymo-Fagetum typicum.

Gemeinsam mit den Farnen zeigen auch *Luzula luzuloides*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Mnium hornum*, *Pohlia nutans* und *Dicranella heteromalla* eine oberflächliche Versauerung an und vermitteln floristisch zum Galio-odorati-Fagetum (vgl. DIERSCHKE, 1989). Dieses kann aber hier ausgeschlossen werden, da *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Anemone ranunculoides* und *Arum maculatum* als Kenn- und Trennarten des Waldgersten-Buchenwaldes höchstens vorhanden sind. Die verhältnismäßig hohen Deckungsgrade von Frischezeigern wie *Milium effusum*, *Lamiastrum galeobdolon* und *Anemone nemorosa* (Tab. 18: Aufn. 11-14) weisen vermutlich auf die größere Bodenfrische der tiefergründigen Standorte der Subassoziatio hin.

Es gesellen sich größtenteils *Oxalis acetosella*, *Melica uniflora* und *Galium odoratum* hinzu. Ist *Anemone nemorosa* nach dem Frühjahr vergilbt, breitet sich an ihrer Stelle *Lamiastrum galeobdolon* mit neuen Trieben aus. *Mercurialis perennis* hingegen ist auf diesen Flächen kaum vorhanden. Offensichtlich entsteht die Anemone-Ausbildung an Stellen mit höherem Lößlehmanteil und einer damit verbundenen Bodenfrische und Bodenversauerung, während sich das Bingelkraut in diesen Bereichen nicht einmal nach dem Absterben der Frühljahrsgeophyten ausbreiten kann. Die Dominanz von *Anemone nemorosa* gegenüber *Mercurialis perennis* auf lößlehmbeeinflussten Standorten wurde auch auf Daueruntersuchungsflächen in vergleichbaren Wäldern Südniedersachsens festgestellt (vgl. SCHMIDT, 1988, DIERSCHKE & SONG, 1982). Ein weiteres Kriterium, das bei der Konkurrenz beider Arten nicht außer acht gelassen werden darf, sind die Lichtverhältnisse. *Anemone nemorosa* ist auf Standorten, die im Sommer infolge des hohen Deckungsgrades der Baumschicht sehr dunkel sind, überlegen.

Ein weiteres Phänomen, das nur in dem Aufnahmepunkt mit *Gymnocarpium dryopteris* auftritt, sind große Horste von *Festuca altissima*. Offenbar kommt dem Waldschwingel die Lößauflage in Verbindung mit dem schattig-luftfeuchten Bestandesklima der mehr nordöstlich exponierten Aufnahme­fläche zugute. DIERSCHKE (1989) macht im Zusammenhang mit dem Galio-Fagetum auf die ähnlichen Standortsansprüche von Waldschwingel und Eichenfarn aufmerksam. Der entscheidende Unterschied besteht darin, daß *Gymnocarpium dryopteris* zu starke Laubanreicherungen meidet (DIERSCHKE, 1989), während für *Festuca altissima* die Laubanhäufung in Leelagen entscheidend ist (ELLENBERG, 1996). Genau diese Beobachtung konnte auch in Aufnahmepunkt 2 bestätigt werden, denn im Gegensatz zum Eichenfarn, der die obere Hälfte der Fläche besiedelt, befinden sich die *Festuca*-Horste in einer Geländemulde, die durch starke Laubanhäufung gekennzeichnet ist. Dort wurzeln sie in mächtigen Moderpaketen, ohne tiefer in den Mineralboden einzudringen. Durch die überwinternd-grünen Horste trägt der Waldschwingel selbst zu weiterer Laubansammlung bei, so daß er sich allmählich einen günstigen Wuchsraum formt (DIERSCHKE, 1989).



Abb. 47: *Anemone nemorosa*-(Buschwindröschen)-Fazies im Hordelymo-Fagetum typicum; Punkt 17, Frühjahr 1993.

4.2.2 Das Hordelymo-Fagetum lathyretosum

(s. Tab. 18 Aufn. 15-57, Tab. 19: 2)

Das Hordelymo-Fagetum lathyretosum, benannt nach der Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*), wächst vor allem auf den sanft geneigten, östlich exponierten Oberhängen und Ebenen des Plateaus, greift aber in der Vergleichsfläche auf zwei steiler geneigte Südosthänge über. Als Bodentyp dominieren anteilmäßig Rendzinen, obwohl auch Lößstandorte nicht gemieden werden. Die Differentialartengruppe setzt sich aus *Lathyrus vernus*, *Crataegus laevigata*, *Ranunculus auricomus*, *Lilium martagon*, *Campanula trachelium*, *Pulmonaria obscura*, *Lonicera xylosteum*, *Viola reichenbachiana* und *Galium sylvaticum* zusammen.



Abb. 48: *Lathyrus vernus*, die namensgebende Trennart des Hordelymo-Fagetum lathyretosum.

Diese Arten können einer ökologischen Gruppe zugeordnet werden, die schwerpunktmäßig auf flachen Kalkstandorten zu finden ist. Sie verdeutlicht, daß das Hordelymo-Fagetum lathyretosum zwischen dem Carici-Fagetum und der zentralen, frischeren Ausprägung des Waldgersten-Buchenwaldes vermittelt. Vergleicht man die Differentialartengruppe mit den Angaben DIERSCHKES (1989), so ergeben sich nur kleine Abweichungen. *Lonicera xylosteum* und *Pulmonaria obscura* fehlen dort, können aber als regionale Trennarten im Reservat verwendet werden. *Phyteuma spicatum*, *Asarum europaeum* und *Hepatica nobilis*, die von DIERSCHKE (1989) zusätzlich als Differentialarten angegeben werden, eignen sich dagegen nicht als Trennarten im Untersuchungsgebiet. *Phyteuma spicatum* greift zu stark auf die zentrale Subassoziation über, *Asarum europaeum* ist nur äußerst partiell vorhanden und

Hepatica nobilis fehlt vollständig. Die Farnarten und andere Frischezeiger wie *Lamiastrum galeobdolon* und *Milium effusum* verlieren gegenüber dem Hordelymo-Fagetum typicum an Bedeutung. Dies wird z.T. durch das Fehlen, z.T. durch die verminderte Stetigkeit oder den geringeren Deckungsgrad solcher Arten deutlich.

4.2.2.1 Die typische Variante

(s. Tab. 18: Aufn. 32-55, Tab. 19: 2.2)

Als Bodentyp dominieren in dieser Variante eindeutig die flachgründigen, skelettreichen Rendzinen, während Lößstandorte äußerst selten vorhanden sind. Entsprechend erreichen auch die Arten der *Lathyrus*-Gruppe im Gegensatz zu den Frischezeigern sehr hohe Stetigkeiten.

Negativ gekennzeichnet ist die Vegetationseinheit vor allem durch das Fehlen des Säurezeigers *Luzula luzuloides* sowie durch die geringe Stetigkeit der Bodenmoose *Dicranella heteromalla* und *Polytrichum formosum*, die als sichere Versauerungsindikatoren gelten können (ROLOFF & STETZKA, 1995). Selbst in Stammabflußbereichen sind sie selten zu finden, obwohl dies bei entsprechenden Schadstoffanreicherungen des Niederschlagswassers auch in Kalkbuchenwäldern beobachtet wird (GLATZEL et al., 1983, WITTIG & NEITE, 1983). Deshalb läßt sich eine geringe Immissionsbelastung für das Höhenplateau des Hohesteins vermuten.

Hauptcharakteristikum der typischen Variante sind die hohen durchschnittlichen Deckungsgrade von *Mercurialis perennis* und *Anemone ranunculoides*. Auf den Rendzinen des Plateaus und eines stärker geneigten Südosthanges neigt das Bingelkraut zu höheren Deckungsgraden bis hin zur Fazies-Bildung, welche auf 25% der dieser Variante zuzuordnenen Fläche zu finden ist (s. Tab. 18: Aufn. 42-50).



Abb. 49: In einigen Bereichen der typischen Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum erreicht das Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) während des Sommers sehr hohe Deckungsgrade.

Schon geringermächtige Lößauflagen scheinen die Konkurrenzkraft der Art zu schwächen. Auch WINTERHOFF (1963), RÜHL (1967) und DIERSCHKE (1985) beschreiben die starke Bindung von *Mercurialis perennis* an skelettreiche, flachgründige Rendzinen. Ein weiteres standörtliches Kennzeichen der Fazies ist der erhöhte Lichteinfall infolge des niedrigeren Deckungsgrades der Baumschicht, der möglicherweise mit den schlechteren Wuchsbedingungen der Buche auf den flachgründigen Rendzinen einhergeht. Eindeutige ökologische Begründungen für das Auftreten und Fehlen von *Mercurialis perennis* auf den beschriebenen Standorten können nach DIERSCHKE (1985) noch nicht gegeben werden. Erstaunlicherweise charakterisieren POTT (1995) für Deutschland und DIERSSEN (1996) für Nordeuropa das

Hordelymo-Fagetum typicum durch Massenausbreitungen von *Mercurialis perennis* auf eutrophen Braunerden. DIERSSEN (1996) weist sogar darauf hin, daß die Bestände des „*Mercurialis*-Typs“ im baltischen Raum auf nicht zu flachgründigen Böden ausgebildet werden. Bei allgemeinen ökologischen Erklärungsansätzen sollte deshalb die starke genetische Variabilität des Bingelkrauts nicht außer acht gelassen werden, die durch Untersuchungen von KRÄHENBÜHL (1984) im Kanton Neuenburg nachgewiesen wurde. Dort besteht es aus einem großen polyploiden und aneuploiden Komplex, der von $2n = 48 - 101$ reicht.

4.2.2.2 Die *Atrichum undulatum*-Variante

(s. Tab. 18: Aufn. 15-31, Tab. 19: 2.1)

Diese Variante, benannt nach dem Welligen Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), ist vor allem durch den kleinräumigen Wechsel von Rendzinen und löblehmüberlagerten Standorten gekennzeichnet. Die Heterogenität spiegelt sich auch im Arteninventar wider. Neben basiphilen Arten der *Lathyrus*-Gruppe, die eine Zuordnung zum Hordelymo-Fagetum lathyretosum ermöglichen, sind Sippen vorhanden, die oberflächliche Versauerungserscheinungen oder höhere Bodenfrische indizieren. Infolgedessen setzt sich die Differentialartengruppe gegenüber der typischen Variante aus *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum*, *Athyrium filix-femina*, *Deschampsia cespitosa* und *Luzula pilosa* zusammen. Auch *Poa nemoralis*, *Oxalis acetosella*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Carex sylvatica*, *Festuca altissima* und *Sorbus aucuparia* zeigen hier Schwerpunkte. Das Neben- und Durcheinander von Kalk- und Säurezeigern wird von DIERSCHKE (1989) für eine Subassoziation des Carici-Fagetum beschrieben. Auch er erklärt dieses Phänomen mit dem Kleinstmosaik von Mikrostandorten, die sich bei Lößlehmeinfluß ergeben können. Er macht darauf aufmerksam, daß die Moose ohnehin nur Kontakt zur obersten Bodenschicht haben, die am leichtesten versauert. Die *Atrichum undulatum*-Variante leitet im Hohestein zur zentralen Subassoziation über. Dies wird neben den vorhandenen Säure- und Frischezeigern an der Dominanz von *Anemone nemorosa* deutlich, die Deckungsgrade bis 40% erreicht (z.B. Tab. 18: Aufn. 17). *Mercurialis perennis* und *Anemone ranunculoides* hingegen verlieren gegenüber der typischen Variante an Bedeutung, was an der geringeren Stetigkeit und den stark verminderten Deckungsgraden zu erkennen ist.

4.2.2.3 Die *Convallaria majalis*-Variante

(s. Tab. 18: Aufn. 56-57, Tab. 21: 2.3)

Diese Variante, benannt nach dem Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), wird nur durch 2 Aufnahmen belegt. Ein Aufnahmepunkt befindet sich auf einem Südosthang, der andere an einer südöstlich exponierten Plateaukante. Als Differentialarten konnten *Carex digitata*, *Convallaria majalis*, *Melica nutans*, *Cornus sanguinea*, *Campanula rapunculoides* und *Hieracium sylvaticum* ausgewiesen werden. Die Artengruppe verdeutlicht die floristische Nähe zum Carici-Fagetum, die standörtlich durch ausgehagerte Rendzinen und erhöhten Lichteinfall zu erklären ist. Neben der *Lathyrus*-Gruppe und den genannten Differentialarten treten die Trennarten der *Atrichum undulatum*-Variante auf, die somit zur Abgrenzung dieser beiden Untereinheiten ungeeignet sind. Offensichtlich wird auch hier der Standort durch einen leichten Lößschleier beeinflusst, der ein Kleinstmosaik von Mikrostandorten bedingt.

4.2.3 Weitere Untereinheiten des Hordelymo-Fagetum

4.2.3.1 Die *Allium ursinum* -Fazies

(s. Tab. 18: Aufn. 10, 52-54)

Im Naturwaldreservat ist Bärlauch (*Allium ursinum*) sehr eingeschränkt vorhanden. In einem Bereich greift er faziell in das Hordelymo-Fagetum typicum über, während die übrigen Aufnahmepunkte, in denen er ebenfalls als Fazies auftritt, der typischen Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum zugeordnet wurden.



Abb. 50: *Allium ursinum*-Fazies im Naturwaldreservat.

Der Bärlauch besiedelt vor allem leicht lößlehmbeeinflusste Böden, so daß ein Schwerpunkt auf lehmigeren Bodentypen, wie von DIERSCHKE & SONG (1982) mit Einschränkungen angedeutet wird, bestätigt werden kann. Die maximale Hangneigung der Wuchsorte beträgt etwa 12%, die Expositionen schwanken zwischen Ost und Südost. Es ergeben sich weder edaphisch noch kleinklimatisch erkennbare Unterschiede gegenüber vergleichbaren Standorten anderer Aufnahmepunkte ohne Bärlauch. Die gute Wasserversorgung im Frühjahr, die DIERSCHKE (1989) als entscheidendes Standortskriterium für *Allium ursinum*-Ausbildungen nennt, dürfte für große Teile des Reservats zutreffen. Folglich läßt sich die auffällige, fleckenartige Verbreitung des Bärlauchs nicht mit erkennbaren standörtlichen Unterschieden erklären. Ähnliches wurde von anderen Autoren in vergleichbaren Gebieten festgestellt (vgl. WINTERHOFF, 1977). ELLENBERG (1996) begründet das lückenhafte Auftreten mit der Verbreitungsbiologie des Geophyten. Er weist daraufhin, daß *Allium ursinum* nach Untersuchungen von SCHMUCKER & DRUDE (1934) nicht myrmekochor verbreitet wird, sondern bei Ferntransport auf größere Tiere wie Rehwild angewiesen ist, an deren Schalen feuchter Lehm mit vereinzelten Samen kleben bleibt. Somit ist eine Neubesiedlung an anderen potentiellen Wuchsorten äußerst selten und an Zufälle gebunden. Die *Allium*-Fazies wird im Untersuchungsgebiet vor allem durch *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Mercurialis perennis* und *Lamiasrum galeobdolon* begleitet. Nachdem die Bärlauchblätter Ende Mai abgestorben sind, nutzen *Mercurialis perennis* und *Lamiasrum galeobdolon* die Schattenphase aus, um sich weiter auf diesen Flächen auszubreiten (vgl. SCHMIDT, 1988).

4.2.3.2 Die *Galeopsis tetrahit*-Subvariante

(s. Tab. 18: Aufn. 1,2, 27-31)

Eine weitere Untereinheit des Hordelymo-Fagetum, die in beiden Subassoziationen vorhanden ist, stellt die *Galeopsis tetrahit*-Subvariante dar, benannt nach dem Gewöhnlichen Hohlzahn. Sie ist durch die „Störungszeiger“ *Galeopsis tetrahit*, *Rubus idaeus* und *Sambucus nigra* gekennzeichnet. Diese Arten weisen auf erhöhten Lichteinfall und verbesserte Stickstoffversorgung hin. Oft ist das Auftreten der Subvariante durch den Lichtgenuß an Windwurflöchern oder Wegen in der Nähe der Aufnahmepunkte erklärbar. An einigen Stellen trat die Vegetationseinheit aber auch in der Bestandesmitte auf. In diesen Bereichen weicht der Deckungsgrad der Baumschicht nicht von dem der Aufnahmen ohne *Galeopsis tetrahit* ab. Es kann nur vermutet werden, daß vergangene, gegenwärtig nicht mehr erkennbare Aufflichtungen des Kronendaches beispielsweise durch forstliche Eingriffe als Ursache in Frage kommen. HAKES (1991) beschreibt eine „Verunkrautung“ mit *Galeopsis tetrahit* an vergleichbaren Stellen im Habichtswald.

4.2.4 Höhenformen des Hordelymo-Fagetum

Die Höhenlage des Hordelymo-Fagetum variiert zwischen 490m bis 565m, befindet sich also im Übergang zwischen der submontanen und montanen Höhenstufe. Aufgrund der Höhenunterschiede der Aufnahmepunkte ergab sich die Fragestellung, ob eine Höhendifferenzierung in der Vegetation erkennbar ist. Zur Klärung wurden die Höhen in zwei Stufen eingeteilt, die nahezu durch die gleiche Anzahl von Aufnahmen repräsentiert werden. Diesen Stufen wurde die relative Häufigkeit der Arten zugeordnet, die in der Literatur als Trennarten von Höhenformen angegeben werden (vgl. HOFMANN, G., 1964, BOHN & GLAVAC, 1970). Dabei ist einschränkend zu erwähnen, daß die Stetigkeit dieser Arten innerhalb des Hordelymo-Fagetum stark variiert.

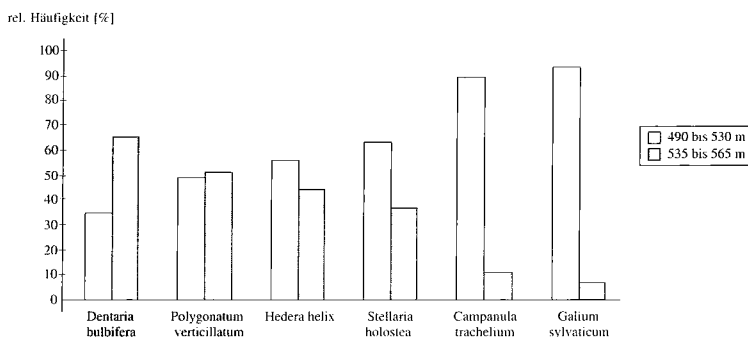


Abb. 51: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Arten innerhalb zweier Höhenstufen.

Aus Abb. 51 geht hervor, daß sich die Vegetation durch die Mischung von Differentialarten der kollin-submontanen und montanen Höhenform auszeichnet und somit den Übergangsbereich von der Submontan- zur Montanlage im Untersuchungsgebiet charakterisiert. Tendenziell sind die Tieflagenzeiger *Hedera helix*, *Stellaria holostea*, *Campanula trachelium* und *Galium sylvaticum* häufiger in der Höhenstufe von 490-530m ü. NN zu finden, während *Dentaria bulbifera* einen Schwerpunkt in höheren Lagen erkennen läßt und Lagen unterhalb von 500 m fast vollständig meidet (vgl. Tabelle 18). *Polygonatum verticillatum* ist etwa gleichmäßig über beide Stufen verteilt. Aufgrund der beiden Hochlagenzeiger ordnet SAUER (1981) das Untersuchungsgebiet der Buchenstufe zu. *Campanula trachelium* und *Galium sylvaticum* finden sich schwerpunktmäßig sowohl in niedrigeren Höhen als auch auf flachgründigen

Rendzinen, so daß die große Häufigkeit in den tieferen Lagen auch ein zufälliger Nebeneffekt sein könnte. Abschließend kann festgestellt werden, daß sich in der Vegetation keine klaren Höhenstufengrenzen abzeichnen. Die Aufnahmen lassen sich äußerst selten einer Höhenform zuordnen, meistens treten die Zeigerarten für Tief- und Hochlagen nebeneinander auf. BOHN & GLAVAC (1970) machen darauf aufmerksam, daß die Vegetationshöhenstufengliederung ein Kontinuum darstellt, da das sich allmählich ändernde Klima mit einer schrittweisen Veränderung der Vegetation einhergeht. Im Gelände können somit keine klaren vegetationskundlichen Höhenstufengrenzen festgestellt und als Grenzlinie kartiert werden. Diese lassen sich nur für größere Gebiete mit statistischen Methoden erarbeiten.

4.2.5 Synsystematik

Systematisch läßt sich das Hordelymo-Fagetum für Nordwestdeutschland in Anlehnung an DIERSCHKE (1989) folgendermaßen einordnen:

Klasse: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Ordnung: *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928

Verband: *Fagion sylvaticae* Luquet 1926 em. Lohm. et Tx. in Tx. 1954

Unterverband: *Galio odorati-Fagenion* (Tx. 1955) Müller 1966 em. Oberd. et Müller 1984

Assoziation: *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937 em.

Auf die historisch-syntaxonomische Entwicklung des Verbandes soll nicht eingegangen werden, da diese bereits in anderen Arbeiten ausführlich behandelt wird (vgl. DIERSCHKE 1989, JAHN 1980). In diesem Zusammenhang sei nur erwähnt, daß das Hordelymo-Fagetum in älteren Arbeiten vorwiegend als artenreiche Subassoziation des Melico-Fagetum dokumentiert wurde (WINTERHOFF, 1963, JAHN, 1980, BÖTTCHER et al., 1980, DIERSCHKE, 1985). Beschreibungen des Hordelymo-Fagetum im Werra-Meißner-Kreis lieferten FRÖLICH (1939), RÜHL (1960 u. 1967), BOHN (1981), HERMANN (1983) und TRETER (1986). Auch dort wird das Hordelymo-Fagetum vorwiegend als Melico-Fagetum bezeichnet.

Bis zur Subassoziation richtet sich die Bezeichnung der Pflanzengesellschaften nach der Übersicht von DIERSCHKE (1989), um die vom Arbeitskreis für Pflanzensoziologie erarbeiteten Vorschläge zur Vereinheitlichung der Syntaxonomie artenreicher Rotbuchenwälder zu berücksichtigen. Mit den dort für Nordwestdeutschland aufgeführten Assoziations-Trennarten des Waldgersten-Buchenwaldes kann allerdings nur ein Galio-Fagetum ausgeschlossen werden, während die Abgrenzung zum Carici-Fagetum lediglich durch lokale Differentialarten erfolgen kann. Die Differentialarten-Gruppe des Hordelymo-Fagetum *lathyretosum* stimmt weitgehend mit den Angaben DIERSCHKES (1989) überein. Neben einer Subassoziation mit *Lathyrus vernus* konnte auch eine typische Subassoziation ausgewiesen werden. In der zentralen Einheit sind Säurezeiger vorhanden, die HAKES (1991) als Differentialartengruppe eines Hordelymo-Fagetum *luzuletosum* im Habichtswald benutzt. Diese ähnelt floristisch stark der typischen Subassoziation des Untersuchungsgebiets und ist standörtlich durch Lößauflagen geprägt. Es wird jedoch von einer Ausweisung der Untereinheit abgesehen, da auch andere Autoren Säurezeiger in der zentralen Ausprägung des Hordelymo-Fagetum beschreiben (vgl. SUCK, 1991). Aufgrund des vorwiegend lokalen Charakters erfolgt die Benennung der Vegetationseinheiten unterhalb der Subassoziationsebene nach regionalen Differentialarten.

Die *Atrichum undulatum*-Variante weist Parallelen zu einer Subvariante von *Luzula luzuloides* auf, die HAKES (1991) auf lößlehmbeeinflussten Standorten für das Hordelymo-Fagetum lathyretosum in der Nähe von Kassel beschreibt.

Die *Convallaria majalis*-Variante wird auch von DIERSCHKE (1989) mit nahezu der gleichen Differentialartengruppe für Nordwestdeutschland aufgeführt. GOLISCH (1996) hingegen weist auf vergleichbaren Standorten ein Hordelymo-Fagetum convallarietosum mit der Artengruppe der *Convallaria*-Variante aus, da in seinem Untersuchungsgebiet die Trennarten des Hordelymo-Fagetum lathyretosum weitgehend ausfallen. Die *Allium ursinum*-Ausbildungen werden nicht als Variante, sondern als Fazies eingeordnet, da anspruchsvolle Frühjahrsgeophyten wie *Corydalis cava* und *Leucojum vernalis*, die DIERSCHKE (1989) als Trennarten einer Bärlauch-Variante angibt, nicht vorhanden sind.

Pflanzengeographisch läßt sich das Hordelymo-Fagetum in Norddeutschland der *Melica uniflora*-*Lathyrus vernus*-Vikariante zuordnen, deren Bestände durch die subkontinentale Fagetalia-Vikariante und die subatlantische *Melica uniflora*-reiche Fagion-Vikariante zusammengehalten werden (SUCK, 1991).

4.3 Das Carici-Fagetum (Seggen-Trockenhangbuchenwald)

(s. Tab. 20: Aufn. 1-7, Tab. 21: 1, Tab. 17: 1)

Das Carici-Fagetum, das auch als „Seggen-Trockenhangbuchenwald“ (MOOR, 1952) bezeichnet wird, nimmt einen kleinen Teil der Vergleichsfläche ein. Es befindet sich dort ausschließlich in Hanglagen mit einer Neigung von 40 bis 45%. Als Bodentyp dominieren flachgründige Protorendzinen. Die Höhenlage beträgt zwischen 470 m und 490 m ü. NN. Neben sonnigen süd- bis südwestexponierten Hängen sind etwas frischere Südost- und Westhänge vorhanden. Die Assoziation kann auf diesem Standort als azonale bzw. als Dauergesellschaft im Sinne von Braun-Blanquet angesehen werden (MOOR, 1952, OBERDORFER, 1992, ELLENBERG, 1996). Die submontane Höhenlage gilt als charakteristisch, so wird der „Seggen-Trockenhangbuchenwald“ z.B. von MOOR (1952) als Klimaxassoziation der Submontanstufe bezeichnet. RÜHL (1960) gibt für das Carici-Fagetum im unteren Werratal eine Höhe zwischen 380 m und 560 m ü. NN an; nach WINTERHOFF (1965) greift es dort auch auf steile Nord- und Osthänge über.

Als ein entscheidender Standortfaktor dieser Pflanzengesellschaft gilt die in der Vegetationsperiode zur Verfügung stehende Wassermenge. Sie wird begrenzt durch die geringe nutzbare Wasserspeicherkapazität der skelettreichen, flachgründigen Böden, die Drainage und die intensive sommerliche Einstrahlung, die zusätzlich mit einer erhöhten Transpiration verbunden ist (FISCHER, 1995). Nach GRIMME (1977) können selbst hohe Niederschläge die angespannte Wassersituation während des Sommers nicht kompensieren. Ein Teil des Regenwassers geht bereits als oberflächlicher Abfluß verloren. Die Wassermenge, die das geringe Speichungsvermögen der Böden übersteigt, versickert schnell in dem durchlässigen Gestein. Die Luftfeuchte des Standorts ist aufgrund der starken Einstrahlung gering. Die Trockenheit wirkt sich hemmend auf die Aktivität der Bodenorganismen aus, so daß die Stickstoffmineralisation gegenüber dem Hordelymo-Fagetum herabgesetzt ist (GRIMME, 1977). Gleichzeitig wird aber die Wurzelaktivität der Pflanzen noch stärker reduziert, so daß sich trotzdem Mineralstickstoff im Boden ansammeln kann. Für das Trockenjahr 1973 stellte GRIMME (1977) fest, daß sich infolge verminderter Aktivität der Nitrifikanten vor allem Ammonium anreicherte, dessen Gehalt sich bei besserer Wasserversorgung gegenüber Nitrat deutlich verringert. Laubverwehungen und starke Niederschläge führen in und nach Trockenperioden zu einem Nährstoffexport von Ionen, die zwar im Boden mobilisiert, allerdings wegen des reduzierten Transpirationsstroms nicht pflanzenverfügbar sind (FISCHER, 1995).

Die angespannte Situation des Wasserhaushalts spiegelt sich sehr deutlich in der Vertikalstruktur des Carici-Fagetum wider. In der Baumschicht dominiert die Buche (*Fagus sylvatica*), der Hallencharakter geht aber aufgrund der krummwüchsigen, tiefbeasteten Schäfte verloren. Der Deckungsgrad ist verhältnismäßig gering, da sich die verminderte Wasserverfügbarkeit begrenzend auf den Blattflächenindex auswirkt (ELLENBERG, 1996). Nebenbaumarten der Buche sind Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Traubeneiche (*Quercus petraea*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und Mehlsbeere (*Sorbus aria*).

Infolge des lückigen, lichtdurchlässigen Kronendachs konnte sich eine artenreiche Strauchschicht ausbilden, die in der Literatur als Charakteristikum beschrieben wird (OBERDORFER, 1992, ELLENBERG, 1996). Sie setzt sich neben der Verjüngung der beschriebenen Baumarten aus *Crataegus laevigata*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum* und *Prunus spinosa* zusammen. Der durchschnittliche Deckungsgrad ist mit ca. 1% sehr gering, die einzelnen Sträucher sind gleichmäßig über die Fläche verteilt. Einige typische Straucharten wurden aufgrund ihrer geringen Größe nur über die Krautschicht erfaßt (z.B. *Cornus sanguinea*, *Rhamnus catharticus*).



Abb. 52: Das Carici-Fagetum im Naturwaldreservat.

Die Krautschicht ist sehr artenreich ausgebildet. Von den Charakterarten, die DIERSCHKE (1989) für das Carici-Fagetum in Nordwest-Deutschland herausgearbeitet hat, sind *Cephalanthera rubra*, *Neottia nidus-avis* und *Carex digitata* vorhanden. Auch die Differentialarten finden sich fast alle in den Angaben DIERSCHKES (1989): *Hieracium sylvaticum*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Campanula trachelium*, *Rosa canina* agg., *Sorbus torminalis* und *Taraxacum officinale*. Ausnahmen sind *Brachypodium sylvaticum* und *Dactylis polygama*, die sich im Untersuchungsgebiet als regionale Differentialarten gegenüber dem Hordelymo-Fagetum erweisen. Die hohe Zahl an Trennarten macht deutlich, daß sich das Carici-Fagetum nahe der Nordgrenze seines Gesamtareals befindet, die von BÖTTCHER et al. (1981) im Bereich von Südniedersachsen angegeben wird. Die ökologische Amplitude dieser Arten ist kleiner als im Süden, so daß sie in Norddeutschland einen deutlicheren Schwerpunkt in den Sonderstandorten des Carici-Fagetum besitzen und dort als Differentialarten verwendet werden können (SUCK, 1991). Die Trennarten sind kalk- und wärmebedürftig, ertragen Trockenheit und haben ein mittleres bis hohes Lichtbedürfnis. Dominanzaspekte sind in der Krautschicht nicht vorhanden. Negativ gekennzeichnet ist das Carici-Fagetum durch das Fehlen von breitblättrigen, meso- bis hygrophilen Arten (LOHMEYER, 1955, ELLENBERG, 1996). Dies läßt sich mit der geringen Luftfeuchte erklären, die durch die hohe Sonneneinstrahlung herabgesetzt ist. Die Krautschicht setzt sich zum großen Teil aus Sommerblüher zusammen, so daß sie vorwiegend durch einen späten Blühaspekt gekennzeichnet ist. Neben Bodenfaktoren erklärt DIERSCHKE (1985) den geringen Anteil an Frühjahrsblüher in der Krautschicht mit den ungünstigen Klimabedingungen im Frühjahr: die Schneedecke taut zeitig ab und schafft somit ungünstige kalte Bedingungen, welche die Nachtfrostgefahr erhöhen.

In der Literatur wird häufig auf den Orchideen- und Seggenreichtum der Hangbuchenwälder hingewiesen (MOOR, 1952, BOHN, 1981, DIERSCHKE, 1989, ELLENBERG, 1996). Dies trifft in Maßen auch auf das beschriebene Carici-Fagetum zu. Die Orchideenarten *Cephalanthera rubra*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine* und *Neottia nidus-avis* kommen vor. *Cypripedium calceolus*, *Platanthera bifolia* und *Orchis mascula*, die vermutlich früher zum Arteninventar des Carici-Fagetum gehörten, sind nach eigenen Beobachtungen auf den Magerrasen der Landesgrenze zu finden, die sich dem Naturwaldreservat anschließen. Vermutlich handelt es sich dabei um Mesobromion-Rasen, die von BOHN (1981), OBERDORFER (1992) und GOLISCH (1996) als Ersatzgesellschaften des Carici-Fagetum angegeben werden. Bei den Seggenarten dominiert *Carex digitata*, daneben sind *Carex flacca* und *Carex montana* im Untersuchungsgebiet vorhanden. Dort bleiben sie aber außerhalb der Aufnahmepunkte auf Wegränder beschränkt.

Als Verbandscharakterarten treten *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Hordelymus europaeus* und *Festuca altissima* auf, als Ordnungs- und Klassencharakterarten *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Viola reichenbachiana*, *Mercurialis perennis*, *Galium sylvaticum*, *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Lathyrus vernus*, *Dactylis polygama*, *Phyteuma spicatum*, *Lilium martagon* und *Poa nemoralis*, um nur die zu nennen, die in allen Untereinheiten des Carici-Fagetum vorhanden sind.

4.3.1 Das Carici-Fagetum typicum

(s. Tab. 20: Aufn. 1-7, Tab. 21: 1)

Das Carici-Fagetum typicum ist die einzige Subassoziation des Carici-Fagetum im Reservat.

4.3.1.1 Die *Laserpitium latifolium*-Variante

(s. Tab. 20: Aufn. 1-4, Tab. 21: 1.1)

Diese Variante, benannt nach dem Breitblättrigen Laserkraut (*Laserpitium latifolium*), wächst ausschließlich auf Steilhängen mit Süd- bis Südwestexposition. Die Buchen sind extrem schlechtwüchsig, wodurch ihr Kronendach einen verhältnismäßig geringen Deckungsgrad aufweist. Aus der etwas geschwächten Konkurrenzkraft der Buche kann resultieren, daß sich Nebenbaumarten wie Hainbuche (*Carpinus betulus*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Mehlbeere (*Sorbus aria*) etablieren konnten. Dies kann möglicherweise auch auf ehemalige Nieder- oder Mittelwaldwirtschaft zurückgeführt werden (RÜHL, 1960, JAHN et al., 1982). Aufgrund des stark lückigen Kronendaches ist die Strauchschicht in dieser Vegetationseinheit am deutlichsten ausgeprägt.



Abb. 53: Ausschnitt der Krautschicht in der *Laserpitium latifolium*-Variante des Carici-Fagetum.

Die Krautschicht zeichnet sich durch eine große Anzahl von Differentialarten aus, die auf höheren Lichtgenuß und Trockenheitstoleranz hinweisen: *Laserpitium latifolium*, *Fragaria vesca*, *Bupleurum longifolium*, *Campanula rapunculoides*, *Sorbus aria*, *Heracleum sphondylium*, *Epipactis atrorubens*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus spinosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Solidago virgaurea* und *Pimpinella saxifraga*. Dadurch kommt sowohl die steile Südexposition als auch der geringe Deckungsgrad der Baumschicht zum Ausdruck. Beides führt zu einer stärkeren Einstrahlung und Evaporation. *Laserpitium latifolium* und *Bupleurum longifolium* sind sehr gute Kalkzeiger und kennzeichnen damit das Ausgangsgestein. *Ranunculus auricomus* sowie *Crataegus laevigata*, die ebenfalls als Trennarten für die *Laserpitium latifolium*-Variante Verwendung finden, verdeutlichen die floristische Nähe zum Hordelymo-Fagetum lathyretosum. *Heracleum sphondylium* ist ein Störungszeiger, der vermutlich über die Fettwiesen eingewandert ist, die etwa 800 m südlich des Reservats an den Wald grenzen.

4.3.1.2 Die *Lamiastrum galeobdolon*-Variante

(s. Tab. 20: Aufn. 5-6, Tab. 21: 1.2)

Die *Lamiastrum galeobdolon*-Variante, benannt nach der Goldnessel, findet sich im Untersuchungsgebiet auf einem West- und einem Südost-Hang, die beide im Gegensatz zu den Südhängen mit ihrer Stirnseite von der Schneise des Weges abgewandt sind, so daß sich ein merklich geringerer Lichteinfall gegenüber der *Laserpitium latifolium*-Variante ergibt. Die Rendzinen dieser Variante sind z.T. lößlehmbeeinflußt. Die Buche dominiert in den schattigen Hängen so stark, daß Nebenbaumarten fast vollständig fehlen.

Die Strauchschicht ist aufgrund des geringen Lichteinfalls nur mäßig ausgeprägt und besteht ausschließlich aus Naturverjüngung.

Die Differentialartengruppe setzt sich aus *Lamiastrum galeobdolon*, *Galeopsis tetrahit*, *Carex sylvatica*, *Dentaria bulbifera*, *Polygonatum verticillatum* und *Polytrichum formosum* zusammen. Diese Arten sind mit Ausnahme von *Galeopsis tetrahit* schattentolerant und eher auf frischen Standorten zu finden, was auf die expositionsbedingten Standortsunterschiede zurückzuführen ist, die durch das dichtere Kronendach der Baumschicht noch verstärkt werden. Mit *Dentaria bulbifera* und *Polygonatum verticillatum* sind montan getönte Trennarten vorhanden, obwohl die Höhe ü. NN nur geringfügig höher ist als bei den übrigen Aufnahme-punkten des Carici-Fagetum. Sie weisen somit auf ein kühleres Bestandesklima als an den Südhängen hin. Den Hauptanteil an der Deckung der Krautschicht nimmt die Verjüngung von Buche, Esche und Bergahorn ein, die offensichtlich gute Keim- und Wuchsbedingungen vorfindet. Der hohe Anteil an Buchenverjüngung gegenüber der *Laserpitium latifolium*-Variante macht deutlich, daß neben der Wuchskraft auch die Reproduktionsleistung der Buche günstiger ist. *Mercurialis perennis* kommt mit einem mittleren Deckungsgrad von 6,5% herdenweise vor, ist also gegenüber den vorher beschriebenen Varianten in seiner Konkurrenzkraft gestärkt. Hier wird die Nähe zum Hordelymo-Fagetum deutlich, obwohl der flachgründige stark geneigte Hang in etwas schattigerer Lage eher dem Standort eines *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* ähnelt. In der Baumschicht sind keine Edellaubhölzer zu finden, in der Verjüngung stellen sich allerdings *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* ein. Ob die gegenüber den anderen Standorten des Carici-Fagetum zweifelsfrei gestärkte Konkurrenzkraft der Buche genügt hat, um sich auf natürliche Weise gegenüber den Edellaubhölzern zu etablieren, oder ob dies auf forstliche Eingriffe zurückzuführen ist, kann heute nicht mehr festgestellt werden.

4.3.1.3 Das Stangenholz

(s. Tab. 20: Aufn. 7)

Der junge Buchenbestand mit Brusthöhendurchmessern zwischen 10 und 20 cm wird nur durch eine Aufnahme erfaßt. Er befindet sich auf dem Südhang, aber sein Deckungsgrad beträgt 90%. Daraus resultiert eine höhere Beschattung. Die überwandernden Sonnenflecken sind kleiner und seltener, außerdem setzt die Begrünung im Jahresverlauf früher und der Laubfall später ein als in den Altbeständen (ELLENBERG, 1996). Die Strauchschicht fällt durch die starke Überschildung des Kronendaches ganz aus. Auch in der Krautschicht kann der Lichtmangel an dem geringen Deckungsgrad von nur 5% abgelesen werden. Aufgrund des Standortes ist zu erwarten, daß sich diese Fläche mit fortschreitendem Bestandesalter floristisch der *Laserpitium latifolium*-Variante nähert. Im Moment wird von einer genaueren pflanzensoziologischen Zuordnung abgesehen, da Differentialarten der Varianten fehlen.

4.3.2 Synsystematik

Bis zum Verband entsprechen sich die höherrangigen Syntaxa des Hordelymo-Fagetum und des Carici-Fagetum. Allerdings werden Buchenwälder warm-trockener Standorte mit mehr oder weniger kalkreichem Untergrund in den Unterverband des Cephalanthero-Fagenion eingeordnet (OBERDORFER, 1992). Momentan wird dieser nur durch eine Assoziation, nämlich das Carici-Fagetum repräsentiert, so daß die Kennarten des Seggen-Buchenwaldes zugleich seine Kennarten sind (SUCK, 1991). Nach DIERSCHKE (1989) bedarf der Unterverband noch einer gründlichen Gesamtbearbeitung, um zu klären, ob in Mitteleuropa nur eine Assoziation des Cephalanthero-Fagenion existiert.

Das Carici-Fagetum wird erstmalig von MOOR (1952) als eigene Assoziation beschrieben, während der Begriff schon bei RÜBEL (1930) erwähnt wird. Dabei beziehen sich beide Autoren auf Gesellschaften, die durch *Carex alba* dominiert werden. Erst LOHMEYER (1953) erweitert den Begriff des Carici-Fagetum inhaltlich so weit, daß auch trockene Hangbuchenwälder ohne *Carex alba* der Assoziation eingegliedert werden können. SUCK (1991) diskutiert die Rechtfertigung des Assoziationsbegriffs, da es in Süddeutschland Hangbuchenwälder gibt, bei denen die *Carex*-Arten gegenüber den Orchideen deutlich zurücktreten. Für Norddeutschland haben aber gerade die Seggenarten – vor allem durch *Carex digitata* als Charakterart des Carici-Fagetum – eine so große Bedeutung, daß die Hangbuchenwälder dort treffend durch den Assoziationsnamen gekennzeichnet werden.

Im unteren Werratal wird das Carici-Fagetum von RÜHL 1960 als trockener Kalkbuchenwald, 1967 als xerothermer Kalkbuchenwald beschrieben und mit Tabellen belegt. WINTERHOFF (1965) dokumentiert das Carici-Fagetum im hessischen Werrabergland. Weitere regionale Beschreibungen liegen von FRÖLICH (1939), BOHN (1981), TRETER (1986) und SEIFERT (1991) vor.

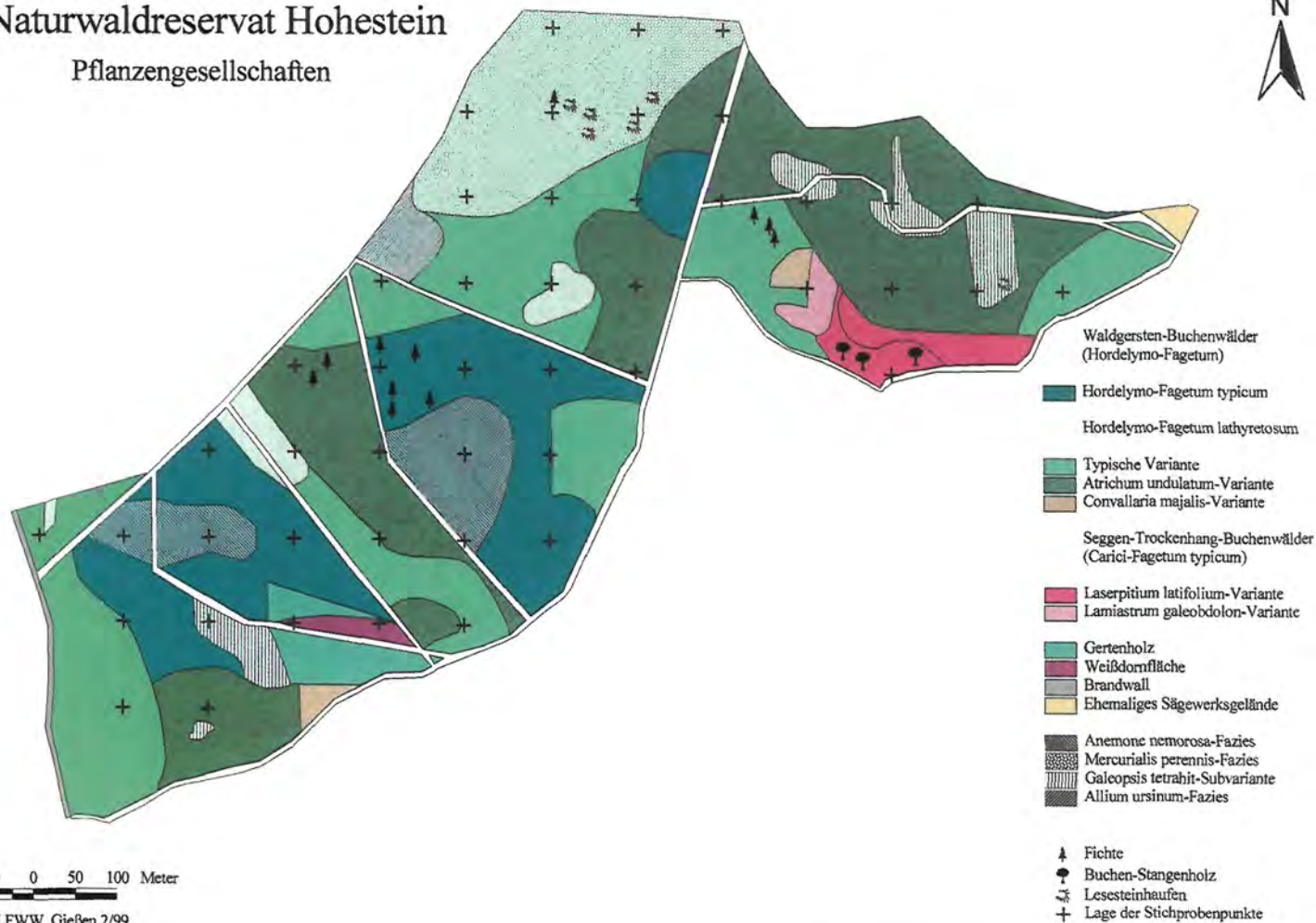
DIERSCHKE (1989) hat die für Nordwestdeutschland gültigen Kenn- und Trennarten des Carici-Fagetum herausgearbeitet, die zum überwiegenden Teil auch in den Südhängen des Untersuchungsgebiets vorkommen. Im Reservat liegt es nur in der typischen Subassoziation vor. Die regionale floristische Feindifferenzierung der Assoziation im Untersuchungsgebiet wird in Varianten vorgenommen. Standörtlich und floristisch sind Parallelen zwischen den Varianten des Carici-Fagetum typicum zu verschiedenen Subassoziationen von DIERSCHKE (1989) zu erkennen. So wird ein Carici-Fagetum lithospermetosum auf Standorten beschrieben, die sich durch besondere Wärmegunst auszeichnen. Differentialarten sind *Buglossoides purpurocerulea* und *Bupleurum longifolium*. Auch die *Laserpitium latifolium*-Variante hat einen sehr wärmebegünstigten Standort und *Bupleurum longifolium* kommt mit hundertprozentiger Stetigkeit vor. *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea*, *Campanula rapunculoides* und *Vincetoxicum hirundinaria*, die allesamt Trennarten der *Laserpitium latifolium*-Variante sind, werden aber von DIERSCHKE (1989) als Differentialarten der Assoziation angegeben, so daß es sinnvoll erscheint, die Subassoziation als typisch zu bezeichnen. Weiterhin würde einem Carici-Fagetum lithospermetosum die namensgebende Trennart fehlen. Weitere Parallelen ergeben sich zwischen der beschriebenen *Lamiastrum galeobdolon*-Variante und der Subassoziation Carici-Fagetum actaeetosum, die im Göttinger Wald auf felsigen Schatthängen steht (WINTERHOFF, 1963). Die Nähe zu dieser Subassoziation wird vor allem durch *Polygonatum verticillatum* als Montanzeiger deutlich, die schon WINTERHOFF (1963) als Differentialart für das Carici-Fagetum actaeetosum benutzte. Auch LAMBERTZ (1993) verwendete sie als Trennart einer frischen *Festuca altissima*-Variante des Carici-Fagetum. Pflanzengeographisch ordnet SUCK (1991) den norddeutschen Seggen-Buchenwald in den Übergangsbereich zwischen der gemäßigt kontinentalen Fagetalia-Vikariante und der subatlantischen *Melica uniflora*-Vikariante des Fagenion ein. Während die Vikariante des südniedersächsischen Hügellandes eine eher mesophile Tönung aufweist, treten im Untersuchungsgebiet mit *Sorbus aria* und *Laserpitium latifolium* auch submediterrane Pflanzen auf. Es sind also Überschneidungen mit der submediterranean-sub-

kontinental getönten süddeutschen Vikariante zu erkennen, für die Suck (1991) *Sorbus torminalis*, *Carex montana*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Carex muricata* agg. sowie *Solidago virgaurea* als Differentialarten nennt.

Karte 11: Pflanzengesellschaften im Naturwaldreservat Hohestein.

Naturwaldreservat Hohestein

Pflanzengesellschaften



4.4 *Vinca minor*-Ausbildungen als mögliche Hinweise auf frühere Siedlungsbeeinflussungen (vgl. auch Abschnitt 2, S. 21ff.)

Ein auffälliges Merkmal der Vegetation im Untersuchungsgebiet sind große Bestände des Immergrüns (*Vinca minor*).



Abb. 54:
Vinca minor im
Naturwaldreservat.

Nach HEGI (1927) gehört das Immergrün zu jenen Arten, deren Ursprünglichkeit nur schwer festzustellen ist. Für eine große Anzahl von Standorten, vor allem in Norddeutschland und in den Alpentälern, ist die Art als gartenflüchtig zu betrachten. Zwar gehört sie stellenweise zu den „Buchenbegleitern“, vielerorts ist sie jedoch eine Charakterpflanze verlassener Wohnstätten, da sie sich sehr oft in der Nähe von alten Gutshöfen, Kirchhöfen, Kapellen, Burgen und früheren Begräbnishügeln findet (HEGI, 1927). GRIMME (1958) sieht die Art in Nordhessen überwiegend als einheimische Pflanze an, die stellenweise größere Waldflächen überzieht. Allerdings macht er gleichzeitig darauf aufmerksam, daß sie auch vielfach aus früheren Anpflanzungen verwildert und eingebürgert wurde. Gegenüber den umliegenden Buchenwäldern ist die hohe Präsenz des Immergrüns im Untersuchungsgebiet so auffällig, daß neben einem natürlichen Vorkommen auch eine Fliehbürg oder Wüstung auf der Fläche des Reservats vermutet werden könnte. Diese muß in keinem Zusammenhang zu den Funden von vorgeschichtlichen Siedlungsresten im Brandwall stehen, da *Vinca minor* in dessen Nähe nur spärlich vorhanden ist. Alternative Möglichkeiten, die das Vorkommen der Art erklären könnten, wären die Ansalbung durch Gartenabfälle oder Anpflanzungen im ehemaligen Gelände des Sägewerks, was aber wegen des großflächigen Vorkommens im Untersuchungsgebiet unwahrscheinlich erscheint.

Als Indiz für ehemalige landwirtschaftliche Nutzungen im Untersuchungsgebiet können sechs Lesesteinhaufen aus flachen Muschelkalksteinen gewertet werden. Sie sind vorwiegend auf einem flachgründigen, breiten Kalkrücken im Nordwesten der Vergleichsfläche zu finden (Karte 11). Ihr Durchmesser beträgt etwa 2 m. Bei einem Niveau von 40 bis 50 cm sind sie nur schwer als leichte Konvex-Wölbungen zu erkennen. Nach mündlicher Mitteilung des früheren Haumeisters KRISCHEU (1996) wurde der Nordbereich von Abteilung 111 als „Alte Wiese“ bezeichnet. Dieser Flurname ist allerdings auf keiner Karte erwähnt, sondern wurde von älteren Waldarbeitern mündlich überliefert. Er weist gemeinsam mit den Lesesteinhaufen auf einen ehemals unbewaldeten Bereich in Abteilung 111 hin. Der in Kapitel 5.4 beschriebene *Aegopodium podagraria*-Bestand befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den Lesesteinhaufen. Da

der Geißfuß ein Indikator für Sekundärwälder ist, kann sein auffälliges Vorkommen möglicherweise ebenfalls mit einer früheren landwirtschaftlichen Nutzung in Verbindung gebracht werden. WULF (1994) weist auf den hohen Anteil stickstoffzeigender Pflanzen in Sekundärwäldern hin, der sich durch den Zusammenhang zwischen vermehrter Lichtmenge und der damit verbundenen Stickstoffumsetzung erklären läßt. Leider konnten keine geschichtlichen Quellen oder Hinweise in der Literatur zu einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung im Untersuchungsgebiet gefunden werden.

Sowohl die *Vinca minor*-Bestände als auch die Lesesteinhaufen lassen eine ehemalige Besiedlung oder landwirtschaftliche Nutzungen vermuten. Da sich Siedlungsplätze an einer hohen Akkumulation von Phosphor nachweisen lassen, der auf Abfälle im Siedlungsbereich zurückgeht (vgl. ULRICH, 1985), wurden an vier Probepunkten (Lage siehe Karte 1) mit Hilfe eines Wurzelbohrers Mischproben in den Tiefenstufen 0-5 cm, 5-10 cm, 10-30 cm und 60-90 cm entnommen und auf ihren Phosphorgehalt analysiert. Die Lage der Probepunkte ergab sich aus der walddeschichtlichen Fragestellung. Punkt I befindet sich am Rand eines Lesesteinhaufens, Punkt III im Zentrum eines *Vinca minor*-Teppichs. Zum Vergleich dienten die davon unbeeinflussten Punkte II und IV.

Ergänzend zu den Phosphorgehalten wurden weitere bodenchemische Kenngrößen ermittelt. Auf die Methodik soll nicht näher eingegangen werden, Angaben dazu sind in SCHLICHTING et al. (1995) sowie in POLETCHNY et al. (1989) zu finden.

Zunächst soll auf die Untersuchungen der Punkte I und II in Abteilung 111 eingegangen werden (Tabelle 5). Punkt I befindet sich in der Nähe eines Lesesteinhaufens, der Boden zeichnet sich durch eine ca. 25 cm mächtige Lößlehmdecke aus. Punkt II ist etwa 100 m südlich davon zu finden, dort ist der Bodentyp eine flachgründige Rendzina.

Tabelle 5: Gesamtgehalte an Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor sowie pH-Werte der Probepunkte I und II in Abteilung 111.

	I (= im Randbereich des Lesesteinhaufens)										II (= außerhalb)									
	pH	N%	C%	CaCO ₃ %	Canorg.	C.org.	C/N	C/P	P (ppm)	pH	N%	C%	CaCO ₃ %	Canorg.	C.org.	C/N	C/P	P (ppm)		
1 (0-5cm)	4,97	0,56	8,76	-	-	8,76	15,6	110	828	7,20	0,84	14,27	0,45	0,05	14,22	16,9	158	911		
+ KCl	4,29									6,53										
2 (5-10 cm)	5,20	0,36	4,99	0,20	0,02	4,97	13,8	71	725	7,72	0,69	12,00	0,40	0,05	11,95	17,3	133	862		
+ KCl	4,42									7,15										
3 (10-30 cm)	5,33	0,16	2,34	0,36	0,04	2,30	14,4	38	631	7,91	0,26	7,68	27,44	3,29	4,39	16,9	73	589		
+ KCl	4,48									7,43										
4 (30-45)	6,19	0,24	3,47	0,74	0,09	3,38	14,1	56	563	7,60	0,29	7,21	22,89	2,75	4,46	15,4	89	543		
+ KCl	5,76									6,92										

Beide Proben unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihres pH-Wertes. Der Bodentyp in Punkt I ist aufgrund des Lößlehmeinflusses saurer. Auch zwischen den Gesamtgehalten an Kohlenstoff und Stickstoff ergeben sich Differenzen: beide sind in Punkt II höher. Im Vergleich zu C- und N-Gesamtvorräten niedersächsischer Buchenwaldgesellschaften befindet sich der Bodentyp in Punkt I zwischen den Gehalten armer und typischer Kalkbuchenwälder, während der Boden in Punkt II zum reichen Kalk-Buchenwald tendiert (vgl. SCHMIDT, 1970). Die Phosphorgehalte unterscheiden sich dagegen kaum. Hier sind beide Böden den typischen Kalkbuchenwäldern zuzuordnen, während reiche Kalkbuchenwälder in Niedersachsen deutlich höhere Werte mit durchschnittlich 1807 ppm erreichen (vgl. SCHMIDT, 1970).

Bei den Punkten III und IV in Abteilung 107 A (Tabelle 6) ergeben sich keine Unterschiede bezüglich des Bodentyps, es liegen in beiden Fällen flachgründige Rendzinen vor. Punkt III befindet sich in einer Immergrün-Ausbildung im Ostbereich der Vergleichsfläche, während die Lage von Punkt IV weiter westlich in einem *Vinca minor*-freien Bereich gewählt wurde.

Tabelle 6: Gesamtgehalte an Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor sowie pH-Werte der Probepunkte III und IV in Abteilung 107 A.

	III (= im <i>Vinca minor</i> -Bestand)										IV (= außerhalb)									
	pH	N%	C%	CaCO3%	C _{anorg.}	C _{org.}	C/N	C/P	P (ppm)		pH	N%	C%	CaCO3%	C _{anorg.}	C _{org.}	C/N	C/P	P (ppm)	
1 (0-5cm) + KCl	7.16 6.14	0,80	12.0	0.00	0,00	12.00	15.0	120	967		6.39 5.73	0,43	7.23	0,37	0.04	7.19	16.7	144	477	
2 (5-10 cm) + KCl	7.70 7.23	0,61	9,41	1.19	0,14	9.27	15.2	103	918		7.47 6.68	0.28	4.30	0.50	0.06	4.24	15,1	106	412	
3 (10-30 cm) + KCl	7.96 7.53	0.29	4.05	2.47	0.30	3.75	12.9	54	714		7.91 7.15	0.22	3.96	6.11	0.73	3.23	14.7	81	392	
4 (30-45) + KCl	- -	-	-	-	-	-	-	-	-		8.10 7.55	0.14	3.57	9.26	1.11	2.46	17.6	82	310	

Beide Proben unterscheiden sich deutlich in ihrem Humusgehalt. Der Boden in Punkt III zeichnet sich nicht nur durch höhere Gesamtgehalte an Kohlenstoff und Stickstoff, sondern auch an Phosphor aus, dessen Gehalt in allen Tiefenstufen mehr als doppelt so hoch ist. Der Anteil an Phosphor, der in Kalkböden mindestens zu 50% organisch gebunden ist (MICHAEL et al., 1953), variiert mit den unterschiedlichen Gehalten an C_{org.} und N, was auch von SCHMIDT (1970) beschrieben wird. Dieser Zusammenhang war bei I und II nicht erkennbar. Ursachen für die großen Unterschiede im Eutrophiegrad der Punkte III und IV könnten menschliche Einflüsse im Bereich der *Vinca minor*-Bestände sein. Die Punkte I und II, deren Proben untereinander gleiche, allerdings deutlich höhere Phosphorwerte als Punkt IV besitzen, finden sich zwar beide nicht im Zentrum, aber am Rande von *Vinca minor*-Ausbildungen. Auch dort wäre eine Akkumulation von Phosphor z.B. infolge landwirtschaftlicher Nutzung denkbar. Natürlich sind wegen des äußerst geringen Stichprobenumfangs keine Zufälligkeiten auszuschließen. Insbesondere in der näheren Umgebung von Punkt IV müßten weitere Proben analysiert werden, um zu überprüfen, ob sich die Böden dort generell durch Phosphorgehalte um 400 ppm auszeichnen.

Die C/N- und C/P-Verhältnisse sind in allen vier Proben als mäßig eng zu bezeichnen (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG, 1996), so daß von einer ausreichenden Humusmineralisation und -umsetzung auszugehen ist.

4.5 Ökologische Charakterisierung und Vergleich der Vegetationseinheiten

4.5.1 Bodentypen (vgl. auch Abschnitt 1.4, S. 13ff.)

Vom 24. 7. bis 26. 7. 1996 wurde in allen Aufnahmeflächen des Hordelymo-Fagetum am Schnittpunkt der Winkelhalbierenden mit dem Kreisbogen eine Bodenbohrung mit Hilfe des Pürckhauerbohrers vorgenommen. Ziel dieser Bohrungen war, die Lößlehmdecke der einzelnen Aufnahmeflächen zu erfassen.

Die Böden des Carici-Fagetum sind überwiegend lößlehmunbeeinflusst, während bei den Bodenbohrungen für das Hordelymo-Fagetum z.T. Lößlehmauflagen festgestellt werden konnten. Dabei zeigen die Untereinheiten Schwerpunkte bezüglich der Mächtigkeit der Lößlehmdecke.

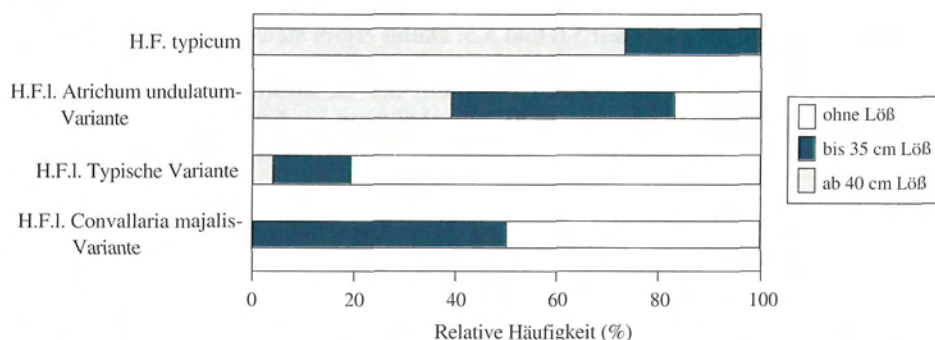


Abb. 55: Häufigkeitsanteile verschiedener Lößlehmauflagen an Vegetationseinheiten des Hordelymo-Fagetum typicum und des Hordelymo-Fagetum lathyretosum (H.F.I.).

Aus den unterschiedlichen Häufigkeitsanteilen kann entnommen werden, daß die Böden des Hordelymo-Fagetum typicum vorwiegend durch hohe Lößlehmauflagen gekennzeichnet sind, während die typische Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum zum größten Teil auf Rendzinen steht. Die *Atrichum-undulatum*-Variante, die floristisch zwischen beiden Vegetationseinheiten vermittelt, nimmt eine standörtliche Zwischenstellung ein. Charakteristisch ist der kleinräumige Wechsel zwischen Rendzinen, flach- und tiefgründigen Braunerden. Auch die *Convallaria majalis*-Variante ist z.T. durch einen leichten Lößschleier gekennzeichnet. Einschränkend ist anzumerken, daß nur eine Bohrung pro Aufnahmefläche vorgenommen wurde, wodurch die Variabilität der Böden innerhalb der einzelnen Flächen bei der Häufigkeitsverteilung unberücksichtigt bleibt.

4.5.2 Zeigerwerte nach Ellenberg

Eine ökologische Charakterisierung wurde mit den Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (1992) vorgenommen. Diese Erfahrungswerte kennzeichnen das ökologische Verhalten durch die Standortsfaktoren Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenreaktion, Stickstoffversorgung, Kontinentalität und Licht. Die Ausprägung der Faktoren wird durch eine neunstufige Relativskala ausgedrückt und nimmt mit der Zifferngröße zu. Sowohl für die pflanzensoziologischen Vegetationseinheiten als auch für die Pflanzenkollektive in Vergleichs- und Reservatsfläche wurden mittlere Zeigerwerte mit SORT 3.4 qualitativ ermittelt. Die Deckungsgrade blieben dabei unbeachtet, da diese neben standörtlichen Faktoren auch von der spezifischen Wuchsweise der Pflanzen abhängen und das Ergebnis in den artenreichen Beständen des Untersuchungsgebiets

verfälschen würden (vgl. ELLENBERG et al., 1992). Zur Berechnung ist weiterhin anzumerken, daß das Zeigerwertmittel einer betrachteten Pflanzengesellschaft bei SORT 3.4 dem arithmetischen Mittel der Durchschnittszeigerwerte aus den einzelnen Aufnahmepunkten entspricht. Es wird also nicht das korrekte arithmetische Mittel aller Zeigerwerte der jeweiligen Gesellschaft gebildet. Die Baumschicht wird von der Berechnung ausgeschlossen, weil ihr Artengefüge oft stark anthropogen beeinflusst wird (ELLENBERG et al., 1992). BÖCKER et al. (1983) machen darauf aufmerksam, daß die Bildung mittlerer Zeigerzahlen mit Fehlern behaftet ist, da die Zeigerwertskala keine Kardinalskala darstellt. Trotzdem sind tendenzielle Aussagen durch dieses Verfahren möglich (ELLENBERG et al., 1992). Teilweise wurden neben den mittleren Zeigerwerten auch Zeigerwertspektren von Vegetationseinheiten erstellt. Dort werden die relativen Artenanzahlen den entsprechenden Zeigerwertstufen zugeordnet, wobei jede Art so häufig gewertet wird, wie sie in den zu einer Gesellschaft vereinten Aufnahmen vorkommt.

Da sich bei der Berechnung der Temperatur- und Kontinentalitätsziffern keine großen Unterschiede ergeben, sollen sie nur kurz angesprochen werden. Die Temperaturzahl variiert in allen Pflanzengesellschaften zwischen 5,0 und 5,3. Damit ergibt sich ein Schwergewicht der Mäßigwärmezeiger, die den submontan-temperaten Bereich des Untersuchungsgebiets gut charakterisieren. Die mittleren Kontinentalitätsziffern der Gesellschaften schwanken zwischen 3,2 und 3,5, was auf subozeanische Klimaverhältnisse im Untersuchungsgebiet hinweist.

Die übrigen Zeigerwerte werden in Form von Zeigerwertspektren mit Angabe der Mittelwerte dargestellt. Dabei wird bewußt auf eine zu differenzierte Gliederung der Vegetationseinheiten verzichtet, denn bei der Ermittlung der Zeigerwertmittel wurde deutlich, daß sich nur zwischen den „Haupteinheiten“ diskussionsfähige Unterschiede ergeben. Mit der Beschränkung auf sechs Vegetationseinheiten können zudem die Graphiken übersichtlicher gestaltet werden. Zunächst soll der ökologische Faktor „Reaktion“ betrachtet werden.

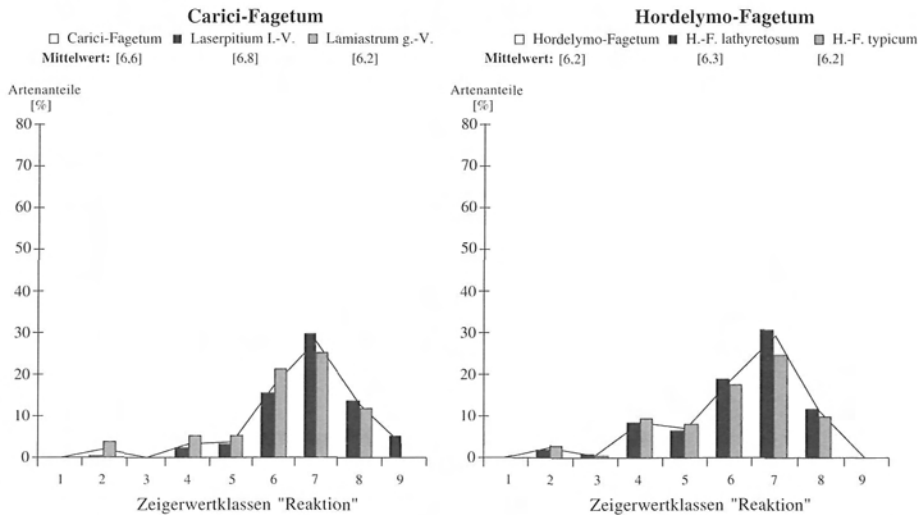


Abb. 56: Zeigerwertspektrum „Reaktion“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets.

Abb. 56 verdeutlicht, daß in beiden Pflanzengesellschaften Arten mit den Zeigerzahlen 6, 7 und 8 überwiegen. Diese Pflanzen weisen als Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger auf den kalkhaltigen Boden hin. Unterschiede zwischen den Assoziationen ergeben sich bei den Säurezeigern. Diese kommen anteilmäßig stärker im Hordelymo-Fagetum vor, was auf die

Versauerungserscheinungen infolge des Lößlehmeinflusses hinweist. Der höhere Anteil an Säurezeigern spiegelt sich auch in den Mittelwerten der Assoziationen wider. Zwischen den Vegetationseinheiten unterhalb der Assoziationsebene sind ebenfalls Unterschiede zu erkennen. Die *Laserpitium latifolium*-Variante ist als einzige lößlehmbeeinflusste Untereinheit in zweifacher Hinsicht gekennzeichnet: zum einen liegt der Säurezeigeranteil unter dem der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante, zum anderen sind mit Arten des Zeigerwertes 9 reine Kalkzeiger vorhanden. Der Säuregradient innerhalb des Carici-Fagetum läßt sich zugleich an den Mittelwerten nachvollziehen. Innerhalb des Hordelymo-Fagetum fehlen klare Differenzen, denn der Mittelwert des Hordelymo-Fagetum typicum ist nur um 0,1 geringer als das arithmetische Zeigerwertmittel der Subassoziation mit *Lathyrus vernus*. Im Zeigerwertspektrum ist jedoch eine schwache Tendenz zu erkennen, die verstärkte Versauerungserscheinungen in den Böden der zentralen Subassoziation errahnen läßt. Diese können an dem etwas geringeren Anteil an Basenzeigern und dem wenig höheren Anteil an Säurezeigern abgelesen werden. Aufgrund des Lößleinflusses im Hordelymo-Fagetum typicum ist ein solches Ergebnis zu erwarten. Das Auftreten von Säurezeigern im Hordelymo-Fagetum lathyretosum ist mit dem Kleinstmosaik von Mikrostandorten zu erklären, in dem Rendzinen mit lößlehmbeeinflussten Böden abwechseln.

Ein weiterer Bodenfaktor ist die Wasserversorgung, die durch den Zeigerwert „Feuchtigkeit“ ausgedrückt werden kann.

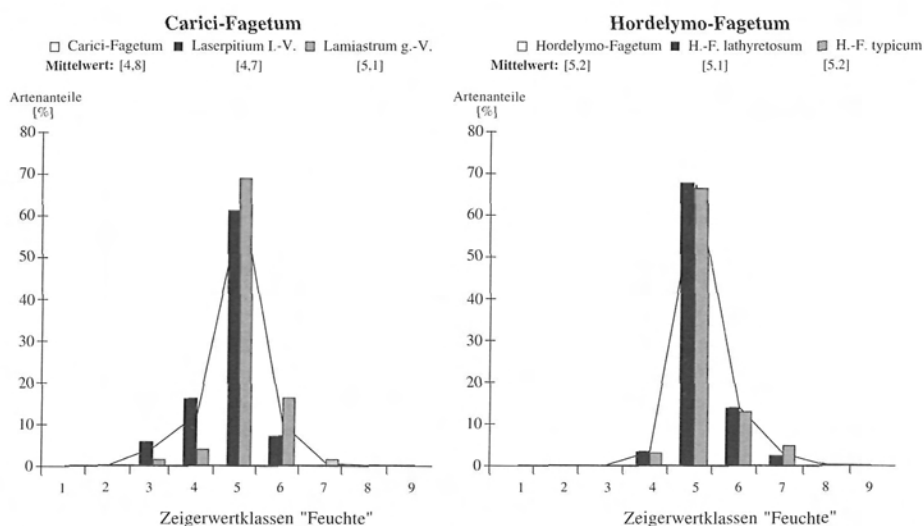


Abb. 57: Zeigerwertspektrum „Feuchte“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets.

Abb. 57 veranschaulicht, daß in allen Vegetationseinheiten Arten mit der Feuchtezahl 5 überwiegen. Diese Pflanzen sind Frischezeiger mit Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden (ELLENBERG et al., 1992). Bei einem Vergleich der Assoziationen fällt auf, daß nur im Carici-Fagetum Trockeniszeiger (Zeigerzahl 3) vorhanden sind. Der Wasserhaushalt ist also aufgrund der besonderen standörtlichen Bedingungen angespannter als im Hordelymo-Fagetum. Vergleicht man die Untereinheiten, so ergeben sich die größten Differenzen zwischen den Varianten des Seggen-Hangbuchenwaldes. In der *Laserpitium latifolium*-Variante zeigen die Arten der Zeigerwertklassen 3 und 4 deutlichere Schwerpunkte als in der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante, während Pflanzen mit der Zeigerzahl 7 – also Feuchtezeiger – fehlen. Es ergibt sich somit eine klare standörtliche Differenzierung, die sich ebenfalls an den Mittelwerten ablesen läßt. Die *Lamiastrum galeobdolon*-Variante mit ihren frischeren Standorten nimmt eine Zwi-

schenstellung zwischen der *Laserpitium latifolium*-Variante und dem Hordelymo-Fagetum ein. Innerhalb der beiden Subassoziationen des Waldgersten-Buchenwaldes gibt es keine ausgeprägten Unterschiede zwischen den Mittelwerten. Im Zeigerwertspektrum zeigt sich dagegen, daß das Hordelymo-Fagetum typicum einen leicht höheren Feuchtezeigeranteil besitzt, was durch den größeren Anteil lößlehmbeeinflusster Böden mit einer günstigeren Wasserspeicherkapazität zu erklären ist.

Ein weiterer Bodenfaktor, der mit Hilfe der Zeigerwerte erfaßt werden kann, ist die Stickstoffversorgung.

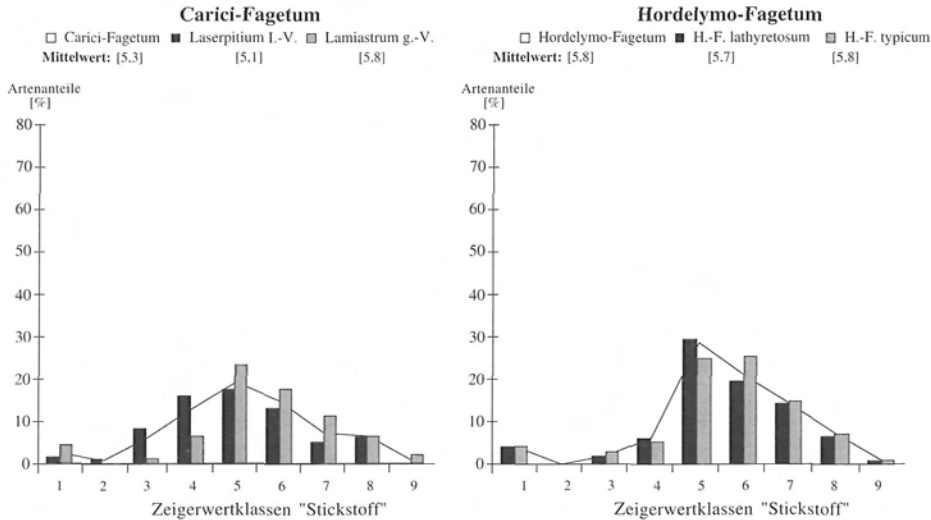


Abb. 58: Zeigerwertspektrum „Stickstoff“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets.

Aus Abb. 58 geht hervor, daß in den betrachteten Assoziationen des Untersuchungsgebiets Arten der Zeigerwertklassen 5 und 6 überwiegen und die Standorte somit als „mäßig stickstoffreich“ einzustufen sind. Ein genauer Assoziationsvergleich bezüglich des Standortfaktors „Stickstoff“ ist zu undifferenziert, da sich die Varianten des Carici-Fagetum stark voneinander unterscheiden. Dort ist die Stickstoffversorgung in der *Laserpitium latifolium*-Variante mit dem Durchschnittswert 5,1 am geringsten. Der Einfluß von Arten der Zeigerwertklassen 3 und 4, die schwerpunktmäßig in dieser Variante vorhanden sind, macht sich bemerkbar. Die verminderte Versorgung mit Mineralstickstoff gegenüber den übrigen Vegetationseinheiten läßt sich durch die Südhanglage der Gesellschaft erklären, mit der eine höhere Trockenheit des Standortes verbunden ist. Erneut wird dagegen die standörtliche Nähe der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante zum Hordelymo-Fagetum deutlich, denn bezüglich der Stickstoffversorgung lassen sich weder im Mittelwert noch im Zeigerwertspektrum Unterschiede feststellen. Auch zwischen den Untereinheiten des Hordelymo-Fagetum sind keine klaren Differenzen erkennbar.

Neben den beiden klimatischen Faktoren, die bereits zu Beginn des Kapitels besprochen wurden, soll noch die Lichtversorgung betrachtet werden.

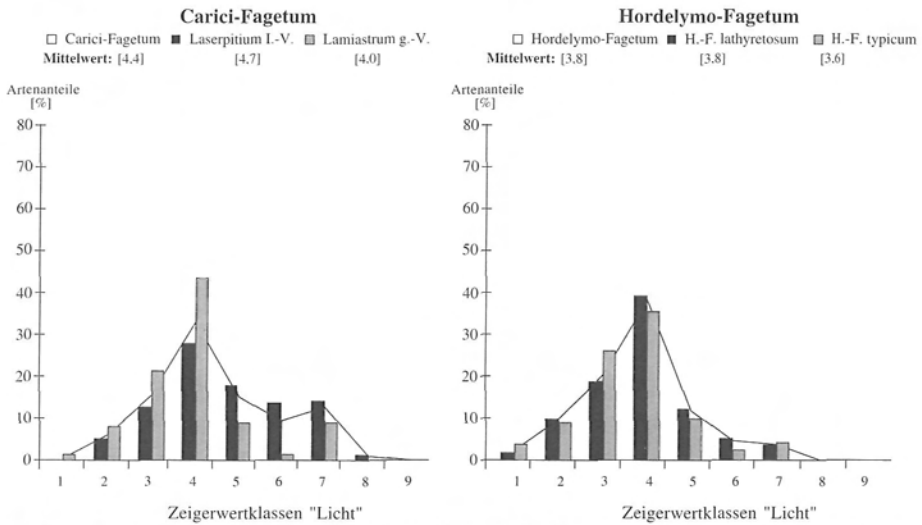


Abb. 59: Zeigerwertspektrum „Licht“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets.

Ein Assoziationsvergleich zeigt, daß im Hordelymo-Fagetum aufgrund der Plateaulage und des dichten Kronendaches ungünstigere Lichtbedingungen vorliegen als im Carici-Fagetum. Neben dem geringeren Zeigerwertmittel ist dies auch an den Artenanteilen im Zeigerwertspektrum erkennbar. Der Waldgersten-Buchenwald zeichnet sich vor allem durch einen geringeren Anteil an Halblichtpflanzen aus, die durch die Zeigerzahl 7 repräsentiert werden (ELLENBERG et al., 1992). Während sich im Hordelymo-Fagetum unterhalb der Assoziations-ebene kaum Unterschiede ergeben, werden durch einen Vergleich innerhalb des Carici-Fagetum standörtliche Differenzierungen erkennbar. Die südexponierte *Laserpitium latifolium*-Variante weist Schwerpunkte von Arten der Zeigerwertklassen 5, 6 und 7 auf, während Schattenpflanzen anteilmäßig gegenüber der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante zurückgehen. Neben der Südexposition macht sich das lichte Kronendach bemerkbar, das zu einem größeren Lichtpflanzenanteil beiträgt. Dieser kann zugleich an dem höheren Zeigerwertmittel abgelesen werden. In den schattigen, frischen Standorten der Variante mit *Lamiastrum galeobdolon* ist hingegen die Baumschicht besser entwickelt, so daß zu der expositionsbedingten, schattigeren Lage das dichtere Kronendach den Anteil an Schattenpflanzen erhöht.

4.5.3 Zeigerpflanzen für „historisch alte Wälder“ und „rezepte Wälder“ im Naturwaldreservat

Wälder mit langer Bestockungskontinuität werden im Englischen als „ancient woodlands“ bezeichnet (PETERKEN, 1993). Im Deutschen werden sie „historisch alte Wälder“ genannt, deren genaue Definition nach WULF (1994) folgendermaßen lautet: „Wälder auf Waldstandorten, die nach Hinweisen auf historischen Karten, Bestandesbeschreibungen oder aufgrund sonstiger Indizien mindestens seit mehreren 100 Jahren kontinuierlich existieren“. Diese Bedingungen treffen auch auf den Wald des Untersuchungsgebiets zu (vgl. SCHLEENSTEIN, 1705/10), so daß er laut Definition als „historisch alt“ zu bezeichnen ist. Das Gegenstück zu solchen Wäldern sind neuzeitliche sogenannte „rezepte“ Wälder, die viel später entstanden und sich im Arteninventar der Bodenvegetation deutlich unterscheiden. Es wird davon ausgegangen, daß die meisten historischen Waldgebiete kontinuierlich bewaldete Reste ehemals zusammenhängender Wälder sind, die im Laufe der vergangenen Jahrhunderte immer mehr verkleinert und voneinander isoliert wurden (WULF & KELM, 1994). Typische Waldarten bleiben oftmals auf die „historisch alten Wälder“ beschränkt, da ihre „konservative“ Ausbrei-

tungsstrategie auf langzeitige Etablierung von Populationen und nicht auf Neubesiedlung und Fernverbreitung abzielt (WULF & KELM, 1994). Die rezenten Waldflächen werden hingegen von diesen Arten – trotz zusagender Standortbedingungen – innerhalb von ein bis zwei Jahrhunderten nicht besiedelt (PETERKEN, 1993). WULF (1994) hat aus verschiedenen Literaturangaben Zeigerpflanzen für „historisch alte“ sowie „rezente“ Wälder zusammengestellt, die mit dem Arteninventar des Untersuchungsgebiets verglichen wurden. In Tabelle 7 sind die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Indikatorarten mit den zugehörigen Stetigkeitsangaben aufgelistet. Während unter „B“ nur die vollständigen Rasterflächen Berücksichtigung finden, wird unter „A“ die Gesamtfläche einschließlich der Randbereiche betrachtet. „C“ bezieht sich auf die Probekreise in den Quadranten, so daß die Arten der Wegränder und Randbereiche des Untersuchungsgebiets nicht enthalten sind.

Tabelle 7: Stetigkeiten von Zeigerpflanzen für „historisch alte Wälder“ und „rezente Wälder“ im Untersuchungsgebiet nach Angaben von WULF (1994).

Zeiger für „historisch alte Wälder“	A	B	C	C	B	A	Zeiger für „rezente Wälder“
Anemone nemorosa	V	V	V	I	III	III	Brachypodium sylvaticum
Galium odoratum	V	V	V	I	II	II	Dryopteris dilatata
Lamium galeobdolon	V	V	V	I	II	II	Galeopsis tetrahit
Melica uniflora	V	V	IV	I	II	II	Rubus idaeus
Mercurialis perennis	V	V	IV	+	II	III	Geum urbanum
Stellaria holostea	V	V	III	+	II	III	Alliaria petiolata
Viola reichenbachiana	V	V	III	+	II	II	Aegopodium podagraria
Oxalis acetosella	V	V	III	r	II	II	Geranium robertianum
Carex sylvatica	V	V	I	-	II	II	Urtica dioica
Ranunculus auricomus	V	IV	IV	-	II	II	Ranunculus repens
Stachys sylvatica	III	III	II	-	I	I	Rumex sanguineus
Campanula trachelium	III	III	I	-	I	I	Anthriscus sylvestris
Luzula pilosa	II	II	I	-	r	+	Epilobium angustifolium
Melica nutans	II	II	I	-	-	I	Rumex obtusifolius
Primula elatior	II	II	+	-	-	I	Stellaria media
Polygonatum multiflorum	II	I	I	-	-	+	Heracleum sphondylium
Convallaria majalis	I	I	r	-	-	r	Deschampsia flexuosa
Hypericum hirsutum	+	+	r	-	-	r	Cirsium vulgare
Neottia nidus-avis	+	r	r	-	-	r	Dactylis glomerata
Festuca gigantea	I	+	-	-	-	r	Galium aparine
Orchis mascula	r	r	-	-	-	r	Poa trivialis
Circaea lutetiana	r	-	-	-	-	r	Torilis japonica
Ranunculus ficaria	r	-	-	-	-	r	Veronica chamaedrys

A = Gesamtfläche B = vollständige Rasterflächen C = Probekreise innerhalb der Quadranten

Aus der Gegenüberstellung der Stetigkeiten von Zeigerpflanzen „historisch alter“ und „rezenten“ Wälder geht deutlich hervor, daß die Arten der Primärwälder höhere relative Häufigkeiten im Untersuchungsgebiet erreichen. Außerdem wird klar, daß die Zeiger für sekundäre Wälder oft auf Randgebiete des Naturwaldreservats oder dessen Wegränder beschränkt bleiben. Es kann also von einer Einwanderung dieser Sippen über die Randbereiche und Wege des Untersuchungsgebiets ausgegangen werden.

In Kapitel 5.4 werden die Verteilungen von *Arum maculatum* und *Vinca minor* im Untersuchungsgebiet dargestellt. Dabei fällt auf, daß beide Arten entgegengesetzte Verbreitungs-

schwerpunkte besitzen und sich größtenteils gegenseitig ausschließen. Ließen sich die *Vinca minor*-Bestände tatsächlich auf eine ehemalige Siedlungstätigkeit zurückführen, so wäre dort auch das Fehlen des Aronstabs begründbar, denn dieser gehört nach ZACHARIAS (1994) zu den Arten, die eindeutige Schwerpunkte in alten Waldstandorten zeigen und nur äußerst selten in Sekundärwäldern zu finden sind. In die gleiche Richtung weist das Fehlen von *Paris quadri-folia*, die als wertvolle Indikatorart für „historisch alte Waldstandorte“ gilt (vgl. WULF, 1994).

4.5.4 Deckungsgrade

In der folgenden Tabelle sind die durchschnittlichen prozentualen Deckungsgrade von Baum-, Strauch- und Krautschicht der verschiedenen Pflanzengesellschaften zusammengestellt. Die Deckungsgrade von Untereinheiten, die in mehreren Subassoziationen oder Varianten vorhanden sind, wurden übergreifend für die Assoziation ermittelt.

Tabelle 8: Durchschnittliche prozentuale Deckungsgrade von Baum-, Strauch- und Krautschicht der einzelnen Vegetationseinheiten.

	Baum-schicht	Strauch-schicht	Kraut-schicht
Hordelymo-Fagetum	80,8	2,6	49,0
<u>Hordelymo-Fagetum typicum</u>	82,5	2,1	47,0
<u>Hordelymo-Fagetum</u>	80,2	2,8	49,7
lathyretosum, typische Variante (t. V.)	80,2	0,6	61,0
lathyretosum, t. V., <i>Mercurialis perennis</i> -Fazies	72,9	0,3	74,3
lathyretosum, <i>Atrichum undulatum</i> -Variante	79,7	6,3	39,2
lathyretosum, <i>Convallaria majalis</i> -Variante	85,0	0,5	3,0
<i>Allium ursinum</i> -Fazies	83,8	0,2	80,0
<i>Anemone nemorosa</i> -Fazies	86,3	0,0	55,0
<i>Galeopsis tetrahit</i> -Subvariante	71,4	11,2	35,6
Carici-Fagetum	72,9	1,1	19,3
<i>Laserpitium latifolium</i> -Variante	67,5	1,6	17,5
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> -Variante	75,0	0,6	30,0

4.5.4.1 Baumschicht

Ein Vergleich der Deckungsgrade beider Assoziationen veranschaulicht, daß die Baumschicht auf dem trockeneren Standort des Carici-Fagetum geringer deckt als im Hordelymo-Fagetum. Unterhalb der Assoziationsebene sind vor allem im Seggen-Hangbuchenwald weitere Differenzierungen erkennbar. Die Buche als Hauptbaumart der Baumschicht dominiert in der für sie standörtlich günstigeren *Lamiastrum galeobdolon*-Variante stärker als in der *Laserpitium latifolium*-Variante. Im Hordelymo-Fagetum werden die niedrigsten Deckungsgrade in der *Galeopsis tetrahit*-Subvariante und der *Mercurialis perennis*-Fazies erreicht. Die höchste Deckung weist die Baumschicht in der *Convallaria majalis*-Variante und in den Fazies-Bildungen der Frühjahrsgeophyten auf.

4.5.4.2 Strauchschicht

Die Strauchschicht ist in den Assoziationen spärlich entwickelt. Der höhere Deckungsgrad im Hordelymo-Fagetum ist auf die stärkere Naturverjüngung von Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Buche (*Fagus sylvatica*) zurückzuführen. Innerhalb des Seggen-Hangbuchenwaldes ergeben sich hinsichtlich des Deckungsgrades der Strauchschicht kaum Differenzen. Im Hordelymo-Fagetum erreicht dieser erwartungsgemäß in der *Galeopsis tetrahit*-Subvariante die stärkste Ausprägung, denn hier spiegelt sich die geringe Deckung der Baumschicht wider. Auffällig ist der verhältnismäßig hohe Deckungsgrad in der *Atrichum undulatum*-Variante. Dort zeichnen sich möglicherweise edaphische Vorteile für die Naturverjüngung gegenüber der typischen Variante ab. Der geringere Deckungsgradanteil auf den vergleichbaren Standorten der zentralen Subassoziation könnte mit ungünstigeren Lichtbedingungen zusammenhängen.

4.5.4.3 Krautschicht

Unterschiede im Deckungsgrad der Krautschicht fallen vor allem zwischen den Assoziationen auf. Dies hängt damit zusammen, daß einerseits die kennzeichnenden Arten des Seggen-Hangbuchenwaldes im Reservat keine Dominanzaspekte ausbilden und daß andererseits die dominanten Arten des Hordelymo-Fagetum im Südhangbereich kaum vorhanden sind. Innerhalb des Carici-Fagetum besitzt die *Lamiastrum galeobdolon*-Variante den größeren Deckungsgrad. Neben *Mercurialis perennis* findet die Verjüngung von Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Buche (*Fagus sylvatica*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) bessere Standortbedingungen vor.

Die Krautschicht deckt in den Vegetationseinheiten des Hordelymo-Fagetum ebenfalls unterschiedlich, was durch die Schwerpunkte dominanter Arten in den verschiedenen Untereinheiten erklärbar ist. Abb. 60 verdeutlicht diese Zusammenhänge. Die *Convallaria majalis*-Variante als Übergangsgesellschaft zum Carici-Fagetum besitzt einen geringeren Deckungsgrad als die übrigen Varianten des Hordelymo-Fagetum. Nur *Anemone nemorosa* und *Mercurialis perennis* treten dort als einzelne Exemplare auf, ihre Deckungsgrade sind aber durch die grobe Skalierung nicht mehr abbildbar. Im Hordelymo-Fagetum typicum sowie in der *Atrichum undulatum*-Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum nimmt *Anemone nemorosa* den Hauptanteil der Deckung ein, während die typische Variante der Subassoziation mit *Lathyrus vernus* vorwiegend durch *Mercurialis perennis* geprägt wird. Durch das dominante Auftreten des Bingelkrauts kommt der größere Deckungsgrad der Krautschicht gegenüber den beiden anderen Einheiten zustande. *Allium ursinum* zeigt ebenfalls Schwerpunkte in dieser Variante, während *Lamiastrum galeobdolon* in den beiden anderen Untereinheiten höhere Deckungsgrade erreicht. *Vinca minor* ist gleichmäßig über die abgebildeten Pflanzengesellschaften verteilt.

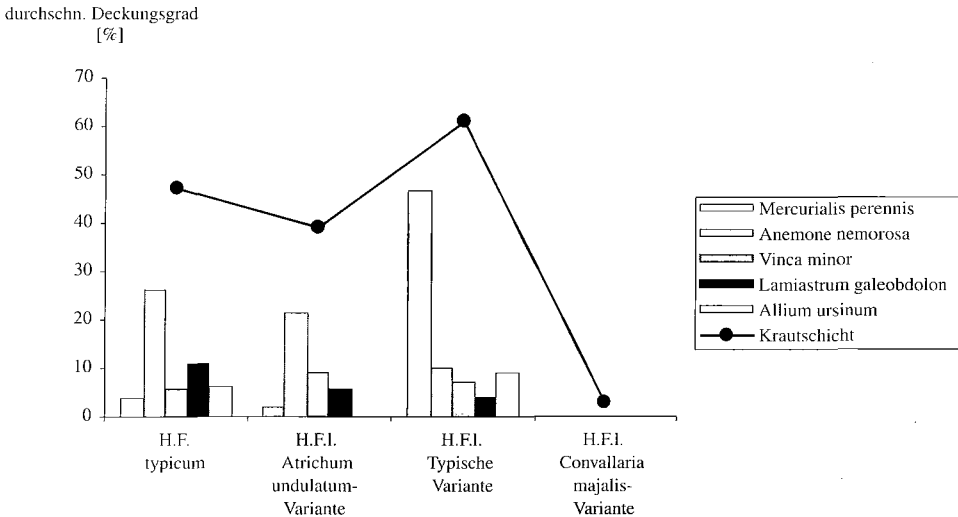


Abb. 60: Deckungsgradanteile einzelner Arten am durchschnittlichen Gesamtdeckungsgrad der Krautschicht in Vegetationseinheiten des Hordelymo-Fagetum.

Der Deckungsgrad der Krautschicht in der Subvariante mit *Galeopsis tetrahit* ist trotz der Lichtbegünstigung in dieser Einheit relativ gering. Hier wirkt sich vermutlich die Konkurrenz durch die Naturverjüngung in der Strauchschicht hemmend auf die krautigen Pflanzen aus.

4.5.5 Soziologische Artengruppen

In einer Dezimalskala von ELLENBERG et al. (1992) werden die 50 Vegetationsklassen Mitteleuropas in acht Gruppen unterteilt. Die prozentualen Anteile der soziologischen Artengruppen in den wichtigsten Vegetationseinheiten des Naturwaldreservats wurden mit SORT 3.4 qualitativ berechnet. Es sind folgende Gruppen in diesen Pflanzengesellschaften vorhanden:

3. Gruppe: Krautige Vegetation oft gestörter Plätze
5. Gruppe: Anthropo-zoogene Heiden und Rasen
6. Gruppe: Waldnahe Staudenfluren und Gebüsche
7. Gruppe: Nadelwälder und verwandte Heiden
8. Gruppe: Laubwälder und verwandte Gebüsche

In Abb. 61 werden die prozentualen Artenanteile der sechs Vegetationseinheiten auf die soziologischen Artengruppen von ELLENBERG et al. (1992) bezogen.

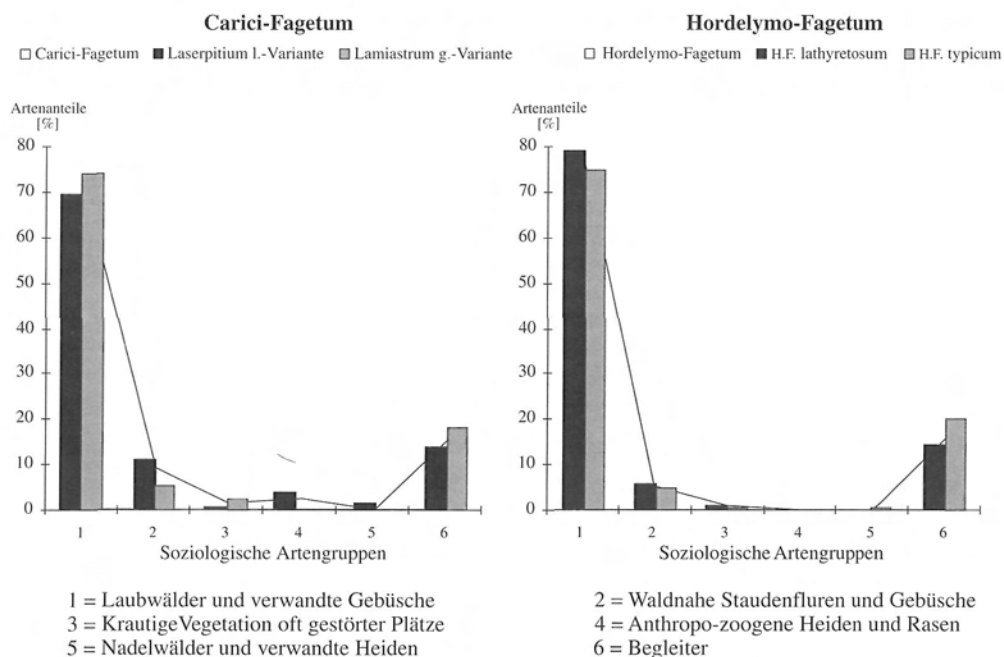


Abb. 61: Relativer Anteil soziologischer Artengruppen in den Vegetationseinheiten.

Abb. 61 zeigt, daß beide Assoziationen zum überwiegenden Teil durch Pflanzen der Laubwälder charakterisiert werden und damit naturnahe Laubwaldgesellschaften sind. Arten der „waldnahen Staudenfluren und Gebüsche“ sind am häufigsten in der *Laserpitium latifolium*-Variante vorhanden. Diese Arten, die in Trifolio-Geranieta- und Epilobietea-Gesellschaften zu finden sind, weisen auf den hohen Lichtgenuß des stark südexponierten Standorts hin. *Laserpitium latifolium* ist ebenfalls dieser Gruppe zuzuordnen und macht als namengebende Differentialart die Sonderstellung der Variante im Untersuchungsgebiet deutlich. Die Lichtbegünstigung wird auch durch die Vertreter der „anthropo-zoogenen Heiden und Rasen“ herausgestellt, die ausschließlich in dieser Untereinheit vorkommen. Neben Pflanzen der Weidengesellschaften, die vermutlich aus Viehweiden in der Nähe des Untersuchungsgebiets eingewandert sind, handelt es sich dabei um Arten der Kalk-Magerrasen. Das verwundert kaum, denn umgekehrt stellen Mesobromion-Rasen Ersatzgesellschaften des Carici-Fagetum dar. Störungszeiger sind in beiden Assoziationen nur in geringer Zahl vorhanden, es ergeben sich dabei keine deutlichen Unterschiede. Auch die Arten der Nadelwälder sind nur durch wenige Pflanzen repräsentiert. Im Carici-Fagetum wird die soziologische Artengruppe „Nadelwälder und verwandte Heiden“ durch *Epipactis atrorubens* als Verbandscharakterart des Erico-Pinion repräsentiert.

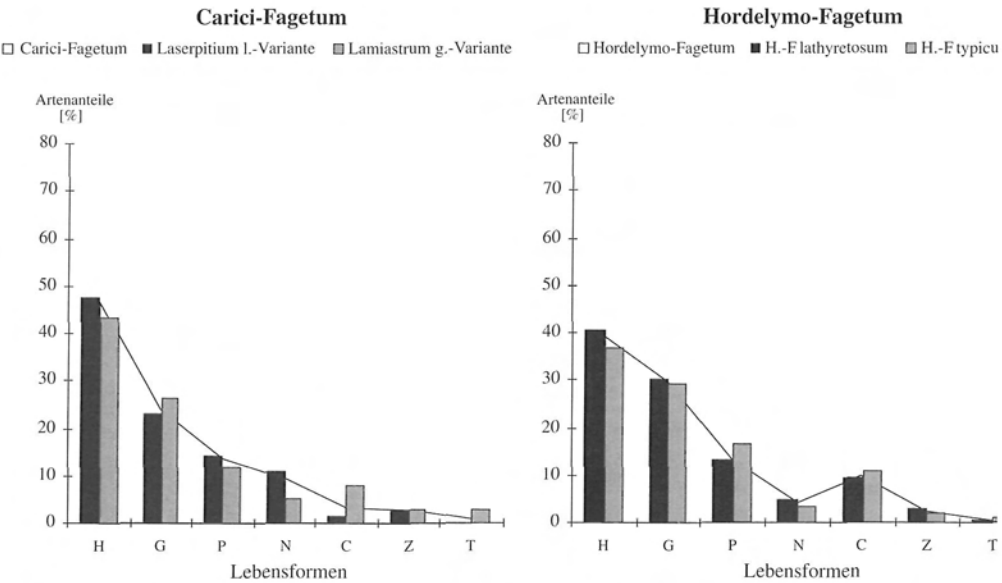
4.5.6 Lebensformen

Die Gliederung der Lebensformen nach RAUNKIAER (1937) basiert auf der Lage und dem Schutz der Überdauerungsorgane in der ungünstigen Jahreszeit. Dabei handelt es sich um Anpassungen an die rhythmischen Erscheinungen des Makroklimas, also an den Jahreszeitenwechsel. Für die einzelnen Vegetationseinheiten wurden die Anteile solcher Lebensformen

mit SORT 3.4 qualitativ ermittelt. Die dabei verwendete Einteilung mit der Abkürzung durch Großbuchstaben orientiert sich an ELLENBERG et al. (1992):

P: Phanerophyt	Baum (> 5 m)
N: Nanophanerophyt	Strauch oder Kleinbaum (0,5-5 m)
Z: holziger Chamaephyt	Zwergstrauch (bis 0,5 m)
C: krautiger Chamaephyt	Knospen über der Erde, Überwinterung im Schneeschutz
H: Hemikryptophyt	Knospen nahe der Erdoberfläche überwinternd
G: Geophyt	Überwinterungsorgane unter der Erdoberfläche
T: Therophyt	kurzlebig, ungünstige Zeiten als Samen überdauernd

In der folgenden Abbildung sind die prozentualen Artenanteile bezüglich der Lebensformen für die Pflanzengesellschaften des Naturwaldreservats dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit bleibt die Graphik auf jeweils zwei Untereinheiten der Assoziationen beschränkt.



der Laubentfaltung nutzen können. Die Geophytenanteile zwischen den Assoziationen und den Varianten des Carici-Fagetum besitzen leichte Differenzen. Die Geophyten lassen umgekehrte Schwerpunkte wie die Hemikryptophyten erkennen, da sie in den dunkleren Beständen konkurrenzkräftiger sind. Phanerophyten sind überall einigermaßen zahlreich vertreten. Wälder zeichnen sich naturgemäß durch einen hohen Anteil dieser Lebensform aus. Bei den Nanophanerophyten fällt vor allem der hohe Artenanteil in der *Laserpitium latifolium*-Variante des Carici-Fagetum auf, der sich stark von dem Artenvorkommen dieser Lebensform in den anderen Einheiten unterscheidet. Hier wird deutlich, daß sich dort aufgrund der günstigen Lichtverhältnisse viele Straucharten etablieren konnten. Der Nanophanerophytenanteil der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante ähnelt dem des Hordelymo-Fagetum. Es wird wiederum die floristische und standörtliche Nähe dieser Übergangsgesellschaft zum Waldgersten-Buchenwald erkennbar. Bei den krautigen Chamaephyten ist der relative Artenanteil in der *Laserpitium latifolium*-Variante geringer als in den anderen Gesellschaften. Vermutlich spielt hier die Nachtfrostgefahr eine Rolle, der vor allem die Knospen der Chamaephyten ausgesetzt sind. Durch das frühzeitige Abtauen der Schneedecke auf den südexponierten Hängen verlieren sie ihren Schutz. Der Anteil an Zwergsträuchern ist in allen Einheiten etwa gleich gering. Therophyten sind kaum vorhanden, was für Wälder als typisch zu bezeichnen ist. Wichtigster Vertreter dieser Lebensform im Untersuchungsgebiet ist *Galeopsis tetrahit*.

4.5.7 Diversität

Unter Diversität wird im Rahmen dieser Arbeit die innere Vielfalt der Pflanzengesellschaften verstanden, die neben der Artenzahl auch durch den Entropiegrad charakterisiert wird. Als Diversitätsmaß, in dem beide Faktoren berücksichtigt werden, findet der Shannon-Index Verwendung. Die Diversität H' wird folgendermaßen berechnet:

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

H' = Artendiversität

p_i = relativer Mengenanteil der Art i

n_i = Deckungsgrad der Art i

N = Gesamtdeckungsgrad innerhalb einer Aufnahme

Um Bestände unterschiedlicher Artenzahlen hinsichtlich ihrer Dominanzstruktur zu vergleichen, läßt sich die Evenness aus der Shannon-Formel ableiten. Sie ist ein relatives Maß der Gleichverteilung, mit dem das Verhältnis zwischen dem reellen Grad der Verteilung und dem mathematisch maximal möglichen ermittelt wird. Die Evenness E berechnet sich wie folgt:

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} * 100 = \frac{H'}{\log n} * 100$$

n = Artenzahl

Weder bei Ermittlung der Shannon-Indices noch bei den Evenness-Werten fand die Baumschicht Berücksichtigung.

Die Artendiversität der Vegetationseinheiten bis zur Ebene der Varianten wird in Form eines Vielfältigkeitsdiagrammes nach HAEUPLER (1982) dargestellt. Der Vorteil dieser Darstellungsform besteht darin, daß der Artenreichtum sowie die Dominanzverhältnisse der einzelnen Pflanzengesellschaften getrennt, aber in Beziehung zueinander abgebildet werden können.

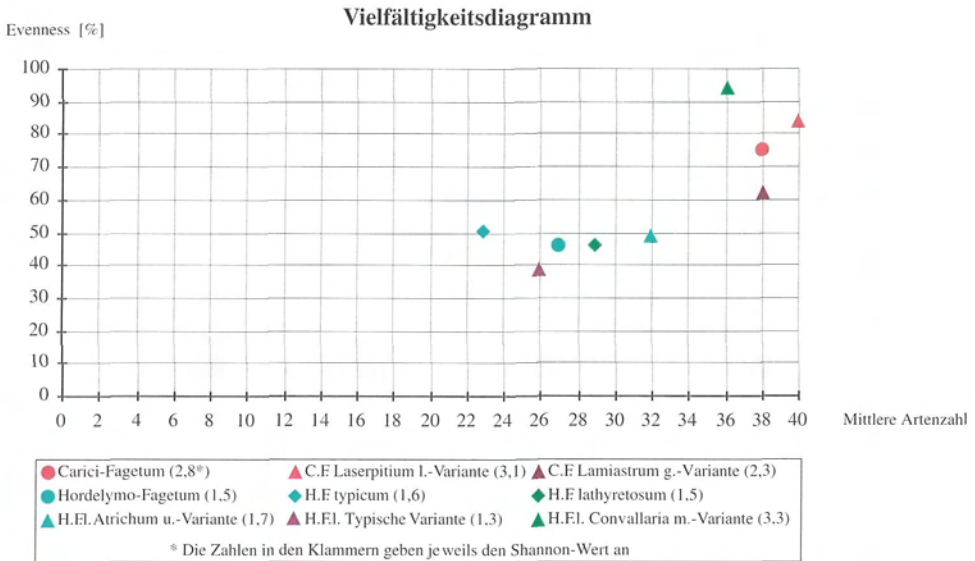


Abb. 63: Vielfältigkeitsdiagramm der Pflanzengesellschaften.

Aus den Shannon-Indices geht klar hervor, daß die Diversität im Carici-Fagetum deutlich höher ist als im Hordelymo-Fagetum. In Abb. 63 kann nachvollzogen werden, daß dieser Unterschied neben der höheren Evenness zugleich auf die höhere Artenzahl zurückzuführen ist. Während im Carici-Fagetum Dominanzaspekte fehlen, geht mit den dominanten Beständen von *Mercurialis perennis* und *Anemone nemorosa* im Hordelymo-Fagetum eine geringere Entropie einher. Vermutlich trägt die starke Konkurrenz der dominanten Arten auch zur geringeren mittleren Artenzahl des Waldgersten-Buchenwaldes bei. Die hohe Differenz der Artenzahlen zwischen den Assoziationen ist vorwiegend dadurch erklärbar, daß sich das Arteninventar des Seggen-Hangbuchenwaldes neben vielen Arten des Hordelymo-Fagetum auch durch Pflanzen auszeichnet, die standörtlich an die südexponierte Hanglage gebunden sind und nicht auf das Plateau übergreifen. Umgekehrt finden sich nur wenige Arten ausschließlich im Hordelymo-Fagetum, so daß die mittlere Artenzahl mit 27 deutlich hinter der des Carici-Fagetum mit 38 zurückbleibt. Innerhalb der Assoziationen ergeben sich ebenfalls Unterschiede. Die *Lamiastrum galeobdolon*-Variante des Carici-Fagetum besitzt eine geringere Artenzahl als die *Laserpitium latifolium*-Variante. Hier kommt der gleiche Erklärungsansatz in Frage, der zuvor in Bezug auf die Artenzahldifferenzen zwischen den Assoziationen diskutiert wurde. Die Variante mit *Lamiastrum galeobdolon* nähert sich standörtlich dem Hordelymo-Fagetum, so daß bereits viele Arten, die auf trockene, lichtbegünstigte Standorte angewiesen sind, ausfallen. Auch die Evenness ist gegenüber der *Laserpitium latifolium*-Variante herabgesetzt, was auf das dominante Auftreten von *Mercurialis perennis* zurückzuführen ist. Innerhalb des Hordelymo-Fagetum besitzen die *Atrichum undulatum*- und die *Convallaria majalis*-Variante die höchsten Artenzahlen. Beide Untereinheiten zeichnen sich durch eine starke Heterogenität der Bodentypen aus, die das Arteninventar durch das Nebeneinander von Säure- und Basenzeigern erweitert. Allerdings ergeben sich starke Unterschiede hinsichtlich der Diversität, was auf den sehr hohen Evenness-Wert der *Convallaria majalis*-Variante zurückzuführen ist. Offensicht-

lich können sich hier die sonst sehr dominanten Arten des Hordelymo-Fagetum nicht optimal entfalten⁹. Bezeichnenderweise erreicht die stark von *Mercurialis perennis* dominierte typische Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum den geringsten durchschnittlichen Evenness-Wert. Die geringste Artenzahl weist dagegen das Hordelymo-Fagetum typicum auf, was mit dem verminderten Anteil an Basenzeigern erklärt werden kann, die aufgrund des starken Übergewichts lößlehmbeeinflusster Böden ausfallen. HAEUPLER (1982) hat aus umfangreichem Datenmaterial die mittleren Evenness-Werte verschiedener Pflanzengesellschaften ermittelt. Im Vergleich zu den Assoziationen des Untersuchungsgebiets ergeben sich nur für das Carici-Fagetum erwähnenswerte Abweichungen, denn der Evenness-Wert dieser Gesellschaft ist im Naturwaldreservat deutlich höher. Im Gegensatz zu den mittleren Artenzahlen, die DIERSCHKE (1989) für das Carici- und Hordelymo-Fagetum in Nordwestdeutschland angibt, zeichnen sich beide Assoziationen im Untersuchungsgebiet durch einen größeren Artenreichtum aus.

⁹ Dies wird auch durch Abb. 60 verdeutlicht.

5 Floristische Erhebungen

5.1 Methodik

Zur Erfassung des Arteninventars dienten die Rasterflächen (auch Teilflächen < 1 ha) des 100 x 100 m Gitternetzes als Grundlage, welches von der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt ausgepflockt wurde. Die Benennung der einzelnen Gitternetzbereiche basiert auf einem Koordinatensystem (Karte 4). Für jeden Quadranten wurde eine Artenliste erstellt. Die Teilflächen in den Randbereichen des Reservats, die kleiner als 1 ha sind, fanden bei der statistischen Artenzahlermittlung keine Berücksichtigung. Dazu ist anzumerken, daß die Arten der Teilflächen nördlich von B7, B8, B9 sowie südlich von J2 und J3 nicht einzeln aufgeführt, sondern mit den Sippen der benannten Rasterflächen zusammengefaßt wurden. Die Kartenangaben konnten in diesen Bereichen nicht im Gelände nachvollzogen werden, da sich Ungenauigkeiten hinsichtlich der Abstände zwischen Gitternetzpunkten und Grenzlinien ergeben. Deckungsgrade der Arten blieben bei den floristischen Aufnahmen in den Quadranten unberücksichtigt.

Die Bestimmung der Gefäßpflanzen erfolgte mit SCHMEIL & FITSCHEN (1993), ROTHMALER (1994) und OBERDORFER (1994). Die Rosenarten wurden von Dr. Hans Reichert nachbestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973). Zur Moosbestimmung diente FRAHM & FREY (1992).

5.2 Gefäßpflanzen und Moose

Die Artenliste aller Gefäßpflanzen und Moose, die im Untersuchungsgebiet gefunden wurden, ist dem Anhang beigelegt (Tabelle 23). Die Arten sind alle in Florenlisten des Gobertgebietes aufgeführt (vgl. BAIER, 1993 b, BAIER & PEPPLER, 1993). Verwechslungsgefahr besteht im Untersuchungsgebiet insbesondere zwischen *Hieracium sylvaticum* und *Hieracium praecox*, die beide auch von BAIER (1993a) auf dem Hohestein gefunden wurden. Die Wildrose im Carici-Fagetum ist nach REICHERT (brieflich, 1996) der engeren Hundsrosen-Gruppe zuzuordnen. Dabei handelt es sich vermutlich um eine sehr seltene Kleinart, da die Fiederunterseite auf Haupt- und Seitenadern bedrückt ist. Dies weist entweder auf *Rosa blandaeana* oder *Rosa scabrata* hin, die beide wahrscheinlich noch nicht in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes nachgewiesen wurden (vgl. NIESCHALK, 1989). Leider sind im Naturwaldreservat keine fruchttragenden Exemplare vorhanden, die eine sichere Bestimmung ermöglichen würden.

Tabelle 9: Anzahl der Gefäßpflanzen und Moose im Naturwaldreservat Hohestein, bezogen auf die Gesamtfläche und differenziert nach Stetigkeitsklassen.

	Baumschicht		Strauchschicht		Krautschicht	
Stetigkeit	A	B	A	B	A	B
r	7	5	8	3	53	32
+	5	2	5	1	39	16
I	5	2	5	5	35	26
II	1	2	4	2	30	23
III	1	1	-	3	13	16
IV	1	1	3	-	6	4
V	1	1	-	-	23	26
Gesamtartenzahl	21	14	25	14	199	143
Artenzahl/ha ± s		3,3 ± 1,6		3,3 ± 2,4		48,0 ± 11,5

A= alle Rasterfelder; B = nur vollständige Rasterquadrate; s = Standardabweichung

In Tabelle 9 wird die Gesamtartenzahl nach Baum-, Strauch- und Krautschicht sowie nach Zugehörigkeit zu Stetigkeitsstufen differenziert. Außerdem werden zwei Auswertungsergebnisse dargestellt. Unter A finden alle 61 Rasterfelder des Untersuchungsgebiets Berücksichtigung, während sich die Artenzahlangaben bei B ausschließlich auf die 27 Quadranten mit einer Flächengröße von 1 ha beziehen. Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse gegenüber Gebieten mit anderer Flächengröße wurde aus den Artenzahlen der vollständigen Rasterfelder die durchschnittliche Artenzahl/ha bestimmt.

Die Gesamtartenzahl der Krautschicht bezogen auf die Gesamtfläche ist verglichen mit Naturwäldern in Niedersachsen sehr hoch (vgl. SCHMIDT, 1995). Dies ist auf das Nebeneinander unterschiedlich basen- und wasserversorgter Standorte infolge der ungleichmäßigen Lößlehmdecke des Höhenplateaus zurückzuführen. Ein weiterer wichtiger Grund sind die Sonderstandorte in den Randbereichen des Untersuchungsgebietes. Wird die Gesamtartenzahl der vollständigen Rasterfelder mit der Artenzahl verglichen, die auf der Gesamtfläche ermittelt wurde, so fällt auf, daß erstere in allen Schichten um etwa 30% geringer ist. Dabei ergeben sich die Hauptdifferenzen bei Arten der Stetigkeitsstufen r bis I. Bei diesen Arten, die nicht im Zentralbereich des Naturwaldreservats nachgewiesen wurden, handelt es sich vorwiegend um Wiesen- und Saumarten. Letztere bleiben oft auf den Südhang des Carici-Fagetum beschränkt, der bei Betrachtung der vollen Rasterflächen keine Berücksichtigung findet. Desweiteren sind viele Wiesenarten wie *Pimpinella major*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Agrostis stolonifera* und *Valeriana officinalis* nur im Bereich der Sägewerksfläche vorhanden. LAMBERTZ (1993) hat die Vegetation einer Brachfläche im Naturwaldreservat Hünstollen getrennt behandelt, um das „Waldbild“ nicht zu verzerren. Auf diese Vorgehensweise wird hier verzichtet, da die Arten der Sägewerksfläche ohnehin nicht in den vollen Rasterfeldern vorhanden sind und somit bei der Ermittlung der durchschnittlichen Artenzahl/ha keine Berücksichtigung finden. Der artenerhöhende Effekt durch Einbeziehung aller Rasterfelder wird bei Betrachtung der durchschnittlichen Artenzahl pro ha besonders deutlich. Diese kann mit 48 Arten im Vergleich zu entsprechenden Artenzahlen niedersächsischer Naturwälder (vgl. SCHMIDT, 1995) entgegen der Gesamtartenzahl nur als durchschnittlich angesehen werden. Hieraus kann geschlossen werden, daß das Höhenplateau standörtlich außer der unregelmäßigen Lößauflage keine weiteren Modifikationen aufweist. Bei der Differenzierung der Gesamtartenzahl in Arten unterschiedlicher Stetigkeitsstufen besitzen jeweils die Sippen der niedrigen Stufen r bis II den höchsten Anteil in der Krautschicht. Erstaunlich viele Arten finden sich auch in der Stetig-

keitsstufe V, während die Stetigkeitsstufen III und IV in beiden Fällen (A und B) die geringsten Artenzahlen erreichen. Baum- und Strauchschicht zeichnen sich nur durch 3 Arten in den Stufen III bis V aus. Dabei handelt es sich in beiden Schichten um Buche (*Fagus sylvatica*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). Alle anderen Sippen bleiben auf geringere Häufigkeitsklassen beschränkt.

Neben den beschriebenen Pflanzengesellschaften soll abschließend noch auf einige Besonderheiten der Vegetation im Untersuchungsgebiet eingegangen werden. In diesem Zusammenhang sind eine von Weißdorn dominierte Fläche, ein kleinerer Fichtenbestand sowie ein Buchen-Gertenholz zu nennen. Die zugehörigen Aufnahmen werden in Tabelle 18 (Aufn. 58-61) gesondert aufgeführt. Bezogen auf das Gertenholz ist eine Fazies von *Brachypodium sylvaticum* zu erwähnen, die sich in einem beigemischten, lichten Eschen-Horst ausbilden konnte. Der Jungbestand wird ansonsten klar durch die Arten des Hordelymo-Fagetum charakterisiert. Auch die Weißdornfläche zeigt in der Krautschicht gegenüber dem Buchenwald keinerlei Abweichungen im Arteninventar. Der kleine Fichtenbestand ist auf einer Fläche von 0,5 ha aus einem alten Pflanzencamp entstanden (MICHALIK, 1954). Er unterscheidet sich auch in der Feldschicht sehr stark von dem umliegenden Hordelymo-Fagetum. Zum einen weisen *Ajuga reptans*, *Sambucus nigra* sowie *Urtica dioica* als Stickstoffzeiger auf vergangene Düngungseingriffe hin. Zum anderen konnten sich die Bodenmoose *Plagiomnium undulatum*, *Rhizomnium punctatum*, *Fissidens taxifolius* und *Rhytidiadelphus squarrosus* in einigen Bereichen der Fichtenfläche etablieren (Quadranten E5, E6, F5, F6). Im Gegensatz zu den Bodenmoosen *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum* und *Dicranella heteromalla*, die sonst häufiger im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden, bilden diese Arten eine eigene Mooschicht aus.

5.3 Gefährdete Arten

Die Arten des Naturwaldreservats, die in der Gefährdungsliste Hessens aufgeführt werden (BUTTLER et al., 1996), sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 10: Arten im Naturwaldreservat Hohestein, die auf der „Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens“ stehen.

Artname	Gefährdungsgrad	
	Hessen	Region Nordost
<i>Aconitum napellus</i>	V	*
<i>Aquilegia vulgaris</i>	3	V
<i>Cephalanthera rubra</i>	3	*
<i>Epipactis atrorubens</i>	3	*
<i>Gymnadenia conopsea</i>	V	*
<i>Laserpitium latifolium</i>	R	V
<i>Lilium martagon</i>	V	V
<i>Orchis mascula</i>	V	V
<i>Seseli libanotis</i>	3	*

Gefährdungskategorien:

0 Ausgestorben oder verschollen, 1 Vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 Gefährdet
R Extrem selten, V Vorwarnliste, zurückgehende Art, * Derzeit nicht als gefährdet anzusehen

Dabei wurden die Gefährdungsgrade auf Länder- und Regionalebene angegeben. Für die Region Nordost, in der sich der Hohestein befindet, gilt keine der Pflanzen als aktuell gefährdet. *Epipactis atrorubens* wird sogar von SIEBERT (1991) als häufigste *Epipactis*-Art im Werra-Meißner-Kreis – noch vor *Epipactis helleborine* – angegeben. *Orchis mascula*, *Cephalanthera rubra* und *Lilium martagon* sind auch im Hochwald zu finden. Alle anderen Arten bleiben auf besonders lichtbegünstigte Randbereiche (z.B. Plateaukanten, Wegränder) des Untersuchungsgebiets beschränkt. Von *Gymnadenia conopsea* und *Seseli libanotis* wurden jeweils nur Einzelexemplare gefunden.

Von Mitarbeitern der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie konnte ein Vorkommen des Blauen Eisenhuts (*Aconitum napellus*) im Nordbereich der Vergleichsfläche (D 14) nachgewiesen werden.



Abb. 64: Das Rote Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*) in Abteilung 112.

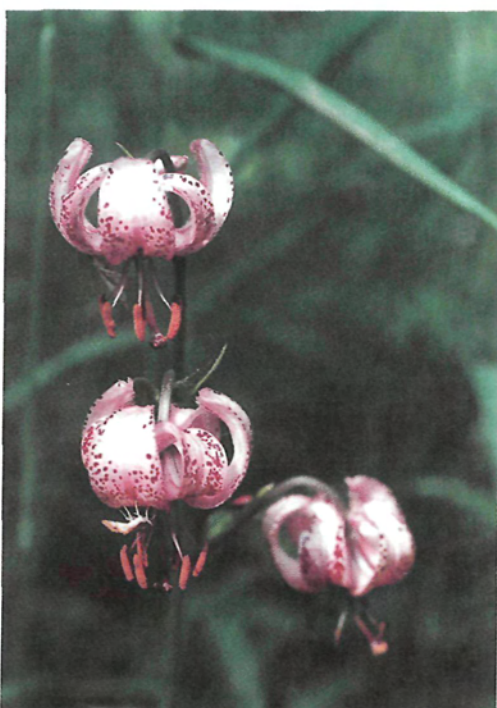


Abb. 65: Türkenbund (*Lilium martagon*);
11. Juli 1991.



Abb. 66: Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*);
11. Juli 1991.

5.4 Verteilungskarten ausgewählter Arten

Auf eine eingehendere Darstellung der Verbreitung von Charakter- und Differentialarten im Untersuchungsgebiet wird verzichtet, sofern die Verbreitungsschwerpunkte dieser Sippen hinreichend genau durch die Vegetationskarte dokumentiert werden und standörtlich begründbar sind. Eine spezielle Verteilungsdarstellung reduziert sich deshalb auf vier Arten, die auffällige, nicht aus der Vegetationskarte hervorgehende, Verbreitungslücken aufweisen. Im folgenden werden nur ökologische Ursachen für die spezifischen Verteilungen diskutiert.

Aronstab (*Arum maculatum*):

Diese Art bleibt ausschließlich auf die Reservatsfläche beschränkt und ist dort vorwiegend auf dem Südosthang in Abteilung 113 zu finden. Die Verteilung im Untersuchungsgebiet ist in Abb. 67 oben links dargestellt. Vermutlich kommt dem Aronstab die höhere Feuchtebegünstigung des löblehmbeeinflussten, sanft geneigten Hanges zugute, die vor allem durch das Schwerpunkt-vorkommen einiger Farnarten angezeigt wird. Allerdings sind auch in den übrigen Abteilungen frischebegünstigte Standorte vorhanden, die den Ansprüchen von *Arum maculatum* gerecht werden müßten, so daß die Verbreitungslücken nicht eindeutig mit den Standortbedingungen begründbar sind. Auch DIERSCHKE & SONG (1982) beschreiben auffällige unbegründbare Verbreitungslücken des Aronstabs auf ihrer Untersuchungsfläche in der Nähe von Göttingen.

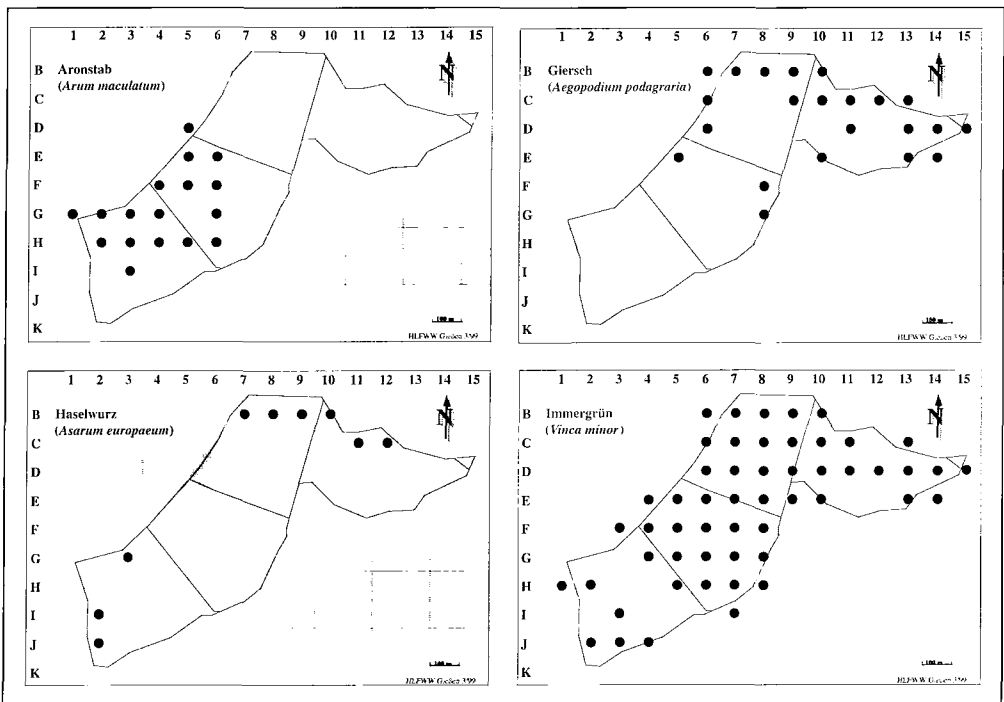


Abb. 67: Verbreitung ausgewählter Arten im Naturwaldreservat.

Giersch (*Aegopodium podagraria*):

Die Verbreitung dieser Art ist in Abb. 67 oben rechts dargestellt. Auffällig sind die bevorzugten Wuchsorte entlang der nördlichen Begrenzungslinie der Vergleichsfläche. Dort ist der Lichteinfall aufgrund der sich unmittelbar anschließenden Freifläche des Grenzstreifens höher als im Hochwald. Mit dem verstärkten Lichtangebot könnte eine höhere Nitrifikation verbunden sein, die eine Erklärungsmöglichkeit für das Auftreten des Stickstoffzeigers wäre. In der Reservatsfläche findet sich die Art nur stark vereinzelt, während sie in der Vergleichsfläche auch höhere Deckungsgrade erreicht. In einem Fall konnte auf einer Fläche von etwa 250 m² im Zentralbereich des Hordelymo-Fagetum lathyretosum ein einzelner *Aegopodium podagraria*-Bestand mit einem Deckungsgrad von 30% nachgewiesen werden (Tabelle 18, Aufnahmepunkt 42). Von TRETER (1986) wurde für das Melico-Fagetum im Werra-Meißner-Kreis eine *Aegopodium podagraria*-Ausbildung ausgewiesen.

Haselwurz (*Asarum europaeum*):

Diese Art ist sehr lückenhaft im Untersuchungsgebiet verbreitet (s. Abb. 67 unten links). Interessanterweise tritt sie bis auf drei Ausnahmen immer begleitend zu *Aegopodium podagraria* auf, so z.B. in dem zuvor beschriebenen *Aegopodium podagraria*-Bestand. In der Literatur wurden keine Angaben zu einem gemeinsamen Auftreten der beiden Arten gefunden. Den Standortsansprüchen von *Asarum europaeum* (vgl. OBERDORFER, 1992) genügt der Großteil des Untersuchungsgebiets, insofern scheiden erkennbare standörtliche Ursachen für die Verbreitungslücken dieser Art aus.

Immergrün (*Vinca minor*):

Die letzte Art, deren Verbreitung im Untersuchungsgebiet besprochen werden soll, ist *Vinca minor*. Die Verteilung ist aus Abb. 67 unten rechts zu entnehmen. Diese Karte zeigt, daß die Art fast im gesamten Untersuchungsgebiet vorhanden ist. Die Hauptbestände befinden sich in Abteilung 107 A in der Nähe des Sägewerks sowie im Ostbereich von Abteilung 111. Der Südhang des Carici-Fagetum und ein Teil des Altbestandes in Abteilung 113 weisen überhaupt kein Vorkommen auf. Ansonsten ist das Immergrün, zumindest vereinzelt, in allen Rasterflächen vorhanden. Standörtliche Bevorzugungen der Art konnten nicht beobachtet werden, lediglich in lichtbegünstigten Bereichen reagiert sie mit höheren Deckungsgraden.



Abb. 68:
Immergrün-Teppich
(*Vinca minor*) nordöstlich
Punkt 17; 11. März 1999.

6 Vergleich zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche

6.1 Ökologischer und floristischer Vergleich zwischen Totalreservat und bewirtschafteter Fläche

Der Vergleich zwischen Totalreservat und bewirtschafteter Fläche beschränkt sich ausschließlich auf die Aufnahmen der Probekreise des Hordelymo-Fagetum und der vollständigen Quadranten. Durch den daraus resultierenden Ausschluß des Carici-Fagetum sowie der standörtlich abweichenden Randbereiche wird die Homogenität der zu vergleichenden Flächen erhöht. Die Zahl der gegenübergestellten Aufnahmen variiert folgendermaßen:

Tabelle 11: Gegenüberstellung der Aufnahmenzahlen in Reservats- und Vergleichsfläche.

	Reservatsfläche	Vergleichsfläche
Aufnahmenzahl der Probekreise	28	31
Aufnahmenzahl der vollen Rasterflächen	13	11

Die drei vollständigen Quadranten, die im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vorhanden sind, finden bei dem Vergleich keine Berücksichtigung.

6.1.1 Verteilung der Bodentypen

Die unregelmäßige Verteilung des Lößlehms in den beiden Hälften des Untersuchungsgebiets ist in Abb. 69 dargestellt. Dabei wurde die gleiche Einteilung der „Lößlehmstufen“ wie in Kapitel 4.5.1 verwendet.

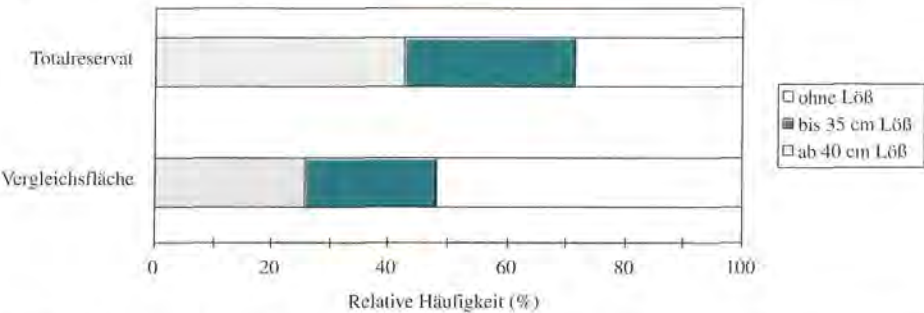


Abb. 69: Häufigkeitsanteile verschiedener Lößlehmauflagen bezogen auf Reservats- und Vergleichsfläche.

Aus Abb. 69 geht deutlich hervor, daß die Lößlehmdecke mit ihren höheren Auflagen schwerpunktmäßig im Westteil des Untersuchungsgebiets (Totalreservat) konzentriert ist. Die Vergleichsfläche zeichnet sich dagegen zur Hälfte durch Rendzinen aus. Damit läßt sie eine höhere standörtliche Heterogenität erwarten, da die flachgründigen Kalkböden auf kleinstem Raum mit den lößlehmbeeinflussten Böden alternieren.

Die Angaben dürfen nur als Tendenzen verstanden werden, da die Lößauflage so kleinräumig variiert, daß die detaillierte Verteilung nicht durch eine Bohrung je Probekreis erfaßt werden kann.

6.1.2 Verteilung der Pflanzengesellschaften und floristische Ähnlichkeit

Mit den unterschiedlichen Schwerpunkten der Lößauflage variiert auch die Konstellation der Vegetationseinheiten auf den Flächen. In Tabelle 12 sind die absoluten und relativen Anteile der Pflanzengesellschaften in Reservats- und Vergleichsfläche gegenübergestellt. Auf eine weitere Differenzierung des Carici-Fagetum wird verzichtet, da es ohnehin keine Berücksichtigung bei dem Vergleich findet.

Tabelle 12: Absolute und relative Flächenanteile der Vegetationseinheiten in Reservats- und Vergleichsfläche.

Vegetationseinheit	Gesamtfläche		Vergleichsfläche		Totalreservat	
	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
Carici-Fagetum	1,5 ha	3%	1,5 ha	—	—	—
Hordelymo-Fagetum typicum	13,1 ha	26%	0,6 ha	3%	12,5 ha	49%
Hordelymo-Fagetum lathyretosum	35,2 ha	71%	22,3 ha	97%	12,9 ha	51%
H.-F. l. <i>Atrichum undulatum</i> -Variante	14,4 ha	29%	9,9 ha	43%	4,5 ha	18%
H.-F. l. Typische Variante	20,4 ha	41%	12,3 ha	53%	8,2 ha	32%
H.-F. l. <i>Convallaria majalis</i> -Variante	0,3 ha	1%	0,1 ha	1%	0,2 ha	1%

Erwartungsgemäß ist das Hordelymo-Fagetum typicum fast ausschließlich in der stärker lößlehmbeeinflussten Reservatsfläche zu finden, während die Subassoziation mit *Lathyrus vernus* nahezu die gesamte Vergleichsfläche einnimmt. In beiden Flächen ist die *Convallaria majalis*-Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum am wenigsten vertreten. In der bewirtschafteten Fläche verteilen sich die *Atrichum undulatum*-Variante und die typische Variante etwa gleich, während im Reservat letztere anteilmäßig überwiegt. In Tabelle 22 werden die Stetigkeiten einzelner Arten in Reservats- und Wirtschaftsfläche gegenübergestellt. Auch dort lassen sich die unterschiedlichen Verteilungsschwerpunkte der Vegetationseinheiten nachvollziehen. *Lilium martagon*, *Ranunculus auricomus*, *Viola reichenbachiana*, *Crataegus laevigata*, *Campanula trachelium* und *Galium sylvaticum* besitzen als Differentialarten des Hordelymo-Fagetum lathyretosum höhere Stetigkeiten in der bewirtschafteten Fläche. Auch *Mercurialis perennis* und *Anemone ranunculoides* zeichnen sich dort durch höhere Stetigkeiten und vor allem größere Deckungsgrade aus. Die Differentialarten der *Atrichum undulatum*-Variante zeigen keine eindeutigen Schwerpunkte in Reservats- oder Wirtschaftsfläche, da sie in beiden Subassoziationen zu finden sind. Größtenteils entsprechen sich ihre Stetigkeiten, nur *Deschampsia cespitosa* und *Polytrichum formosum* erreichen höhere Werte in der Vergleichsfläche, während *Luzula luzuloides* ausschließlich auf das Reservat beschränkt bleibt. Der größere Anteil lößlehmbeeinflusster Standorte im Reservat wird durch die höheren Deckungsgrade von *Anemone nemorosa* gekennzeichnet.

Galeopsis tetrahit, *Rubus idaeus* sowie *Sambucus nigra* (in der Strauchschicht) erreichen größere Häufigkeiten in dem bewirtschafteten Teil des Untersuchungsgebiets, was auf einen höheren Lichtgenuß hinweist. Gleiches zeichnet sich durch *Aegopodium podagraria* und *Scrophularia nodosa* ab, die als stickstoffliebende Arten ausschließlich auf die Probekreise der Vergleichsfläche beschränkt bleiben. Auch die Stetigkeiten und durchschnittlichen

Deckungsgrade von Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) in der Strauchschicht sind im bewirtschafteten Teil deutlich höher.

Mit einer Applikation des Sörensen'schen Ähnlichkeitskoeffizienten nach CESKA (1966) wurde die floristische Ähnlichkeit zwischen Reservats- und Vergleichsfläche berechnet. NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1972) stellen diese Formel zur Ermittlung der „gegenseitigen floristischen Ähnlichkeit“ von Pflanzengesellschaften vor:

$$M = \frac{2 \sum_{i=1}^{k_{A+B}} C_{iA} * C_{iB}}{\sum_{i=1}^{k_A} C_{iA} + \sum_{i=1}^{k_B} C_{iB}}$$

M = durchschnittliche floristische Ähnlichkeit, d.h. Durchschnitt der floristischen Ähnlichkeiten aller Aufnahmen der Gruppe A zu allen Aufnahmen der Gruppe B

C_{iA} = relative Häufigkeit der Arten in der Aufnahmegruppe A

C_{iB} = relative Häufigkeit der Arten in der Aufnahmegruppe B

k_A = Artenanzahl der Gruppe A

k_B = Artenanzahl der Gruppe B

Für die Probekreisaufnahmen konnte eine floristische Ähnlichkeit zwischen Vergleichs- und Reservatsfläche von 56,1%, bei Betrachtung der Quadranten von 63,3% ermittelt werden. Da die Stetigkeiten und nicht nur die Präsenz der einzelnen Arten in den Vergleich einbezogen wurden, kann von einer großen Ähnlichkeit der floristischen Zusammensetzung beider Flächen ausgegangen werden.

6.1.3 Diversität

Die Diversitäten von Vergleichsfläche und Totalreservat werden durch eine Gegenüberstellung der Kenngrößen Gesamtartenzahl, durchschnittliche Artenzahl, Evenness und Shannon-Index, bezogen auf die Probekreisausschnitte (314 m²) und die Quadranten (1 ha), in Tabelle 13 verglichen.

Sowohl die Evenness-Werte als auch die Shannon-Indices entsprechen sich nahezu in beiden Flächen. Dagegen ergeben sich bei den Gesamtartenzahlen und bei den durchschnittlichen Artenzahlen je Probekreis bzw. ha höhere Werte für die Vergleichsfläche. Hier macht sich vermutlich die größere Heterogenität der Bodentypen innerhalb der Vergleichsfläche oder die forstliche Bewirtschaftung bemerkbar. Die große Differenz der Gesamtartenzahl bezogen auf alle Rasterflächen erklärt sich durch die Sonderstandorte und Störungseinflüsse in den Randbereichen der Vergleichsfläche.

Tabelle 13: Gegenüberstellung verschiedener Diversitätskenngrößen von Vergleichsfläche und Totalreservat.

	Vergleichsfläche	Totalreservat
	Probekreissegmente (314 m²)	
Gesamtartenzahl	101	85
durchschn. Artenzahl ±s	28,9±6,1	23,8±5
Evenness	46	47
Shannon-Index	1,529	1,513
	Quadranten (1 ha)	
Gesamtartenzahl	123	96
durchschn. Artenzahl/ha ±s	54,8 ±11,4	42,1 ±8,5
	Alle Rasterflächen	
Gesamtartenzahl	181	137

6.1.4 Höhenstufen

Im Naturwaldreservat verläuft ein Höhengradient von Ost nach West. Aufgrund der Nord-Süd-Abgrenzung zwischen Reservat und bewirtschafteter Fläche ergeben sich somit Höhenunterschiede, die aus den in Tabelle 14 angegebenen arithmetischen Mittelwerten hervorgehen. Dort werden zusätzlich die Häufigkeitsanteile der in Kapitel 4.2.4 gewählten Höhenstufen sowie die Stetigkeiten der Hoch- und Tieflagenzeiger bezogen auf die Probekreise im Untersuchungsgebiet aufgelistet.

Tabelle 14: Höhendifferenzen zwischen Vergleichs- und Reservatsfläche mit Stetigkeitsangaben von Hoch- und Tieflagenzeigern.

	Vergleichsfläche	Totalreservat
durchschnittliche Höhe ü. NN ± s	518,5 m ±19,2	542,3 m ±10,32
490-530 m ü. NN	68%	21%
535-565 m ü. NN	32%	79%
<u>Tieflagenzeiger:</u>		
Hedera helix	V	III
Stellaria holostea	IV	II
Campanula trachelium	II	+
Galium sylvaticum	II	+
<u>Hochlagenzeiger:</u>		
Dentaria bulbifera	III	V
Polygonatum verticillatum	IV	IV

In Tabelle 14 wird deutlich, daß sich die Reservatsfläche größtenteils in höheren Lagen befindet als die Vergleichsfläche. Der Höhenunterschied geht mit eindeutigen Schwerpunkten der Hoch- und Tieflagenzeiger einher. Einzige Ausnahme ist *Polygonatum verticillatum*, die als Hochlagenart in gleichem Maße auf die niedriger gelegene Wirtschaftsfläche übergreift.

6.1.5 Zeigerwerte nach Ellenberg

Eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Zeigerwerte in Totalreservat und Vergleichsfläche, wie sie in Tabelle 15 vorgenommen wurde, zeigt, daß sich die beiden Flächen in ökologischer Hinsicht stark ähneln.

Tabelle 15: Durchschnittliche Zeigerwerte in Totalreservat und Vergleichsfläche.

Zeigerwerte	Probekreise		Vollständige Rasterflächen	
	Vergleichsfläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	Totalreservat
Licht	3,9	3,6	4,3	4,0
Temperatur	5,2	5,2	5,2	5,1
Kontinentalität	3,4	3,3	3,4	3,4
Feuchtigkeit	5,1	5,2	5,2	5,2
Reaktion	6,3	6,2	6,3	6,0
Stickstoff	5,8	5,7	6,0	5,8

Zunächst sollen die Zeigerwertmittel betrachtet werden, die sich bei Auswertung der Probekreisaufnahmen ergaben. Erwartungsgemäß sind bezüglich Temperatur und Kontinentalität keine nennenswerten Differenzen zu erkennen. Allerdings entsprechen sich auch die durchschnittlichen Zeigerwerte „Reaktion“ und „Feuchte“ nahezu. Offensichtlich führt die ungleiche Verteilung der Lößauflagen in den Flächen nicht zu unterschiedlichen Durchschnittszeigerwerten. Der einzige erwähnenswerte Unterschied zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche ergibt sich bei der „Lichtzahl“, die in der bewirtschafteten Fläche höher ist.

Bei den Aufnahmen der Rasterflächen sind im Gegensatz zu den Probekreisen auch die Wege mit einbezogen. Dadurch sind die Lichtzeigerwerte generell höher, allerdings wird die bereits geschilderte Differenz zwischen Reservats- und Wirtschaftsfläche beibehalten. Ähnliches gilt für den Zeigerwert „Stickstoff“. Erstaunlich ist dagegen die höhere Reaktionszahl der Vergleichsfläche bei Berücksichtigung der vollen Rasterflächen. Es kann vermutet werden, daß sich das Verhältnis der Lößlehmverteilung auf den beiden Flächen bei Betrachtung der vollständigen Quadranten gegenüber den Probekreisen dahingehend verschiebt, daß die bereits erläuterten Unterschiede in den Bodentyp-Anteilen in gleicher Richtung erhöht werden.

Da sich hinsichtlich des Lichtes in beiden Fällen erkennbare Unterschiede in den Zeigerwertmitteln ergeben, sollen die relativen Häufigkeitsanteile der einzelnen „Zeigerwertklassen“ in einem Zeigerwertspektrum dargestellt werden.

Aus dem Zeigerwertspektrum (Abb. 70) geht hervor, daß die Arten der Zeigerwertstufen 7, 8 und 9 (Halblicht- bis Volllichtpflanzen) tendenziell in der Vergleichsfläche überwiegen. Das Reservat läßt sich zwar durch höhere Anteile an Halbschatten- bis Schattenpflanzen charakterisieren, allerdings sind die schattentolerantesten Sippen der Stufen 1 und 2 in beiden Flächen fast gleich stark vertreten. Die Differenzen der unterschiedlichen Häufigkeitsanteile sind äußerst gering. Bei einem Vergleich der beiden Zeigerwertspektren fällt auf, daß ein

großer Anteil der Lichtpflanzen in Reservats- und Vergleichsfläche an die befestigten Wege gebunden ist, die nur in den Aufnahmen der Quadranten (1ha) Berücksichtigung finden.

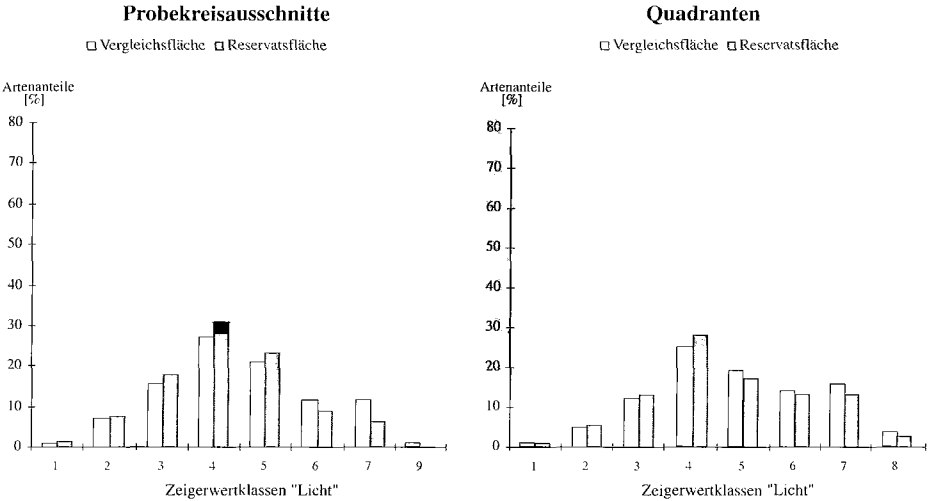


Abb. 70: Zeigerwertspektren „Licht“ mit relativen Artenzahlen von Vergleichs- und Reservatsfläche bezogen auf Quadranten (1 ha) und Probekreisausschnitte (314 m²).

6.1.6 Lebensformen

In der folgenden Abbildung sind die relativen Lebensformenanteile von Vergleichsfläche und Totalreservat gegenübergestellt.

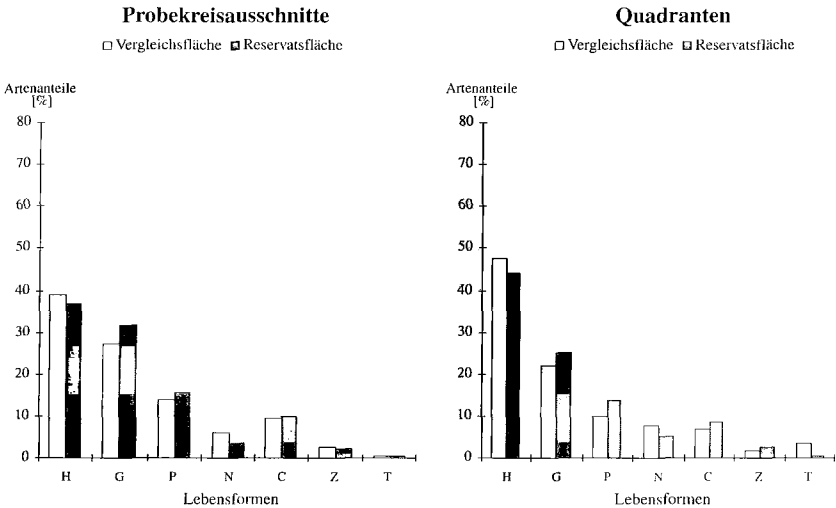


Abb. 71: Lebensformenspektren von Vergleichsfläche und Totalreservat, angegeben in prozentualen Artenanteilen und bezogen auf Quadranten (1 ha) sowie Probekreisausschnitte (314 m²); Abkürzungen s. S. 109.

Aus den Lebensformenspektren ist ersichtlich, daß der Anteil an Hemikryptophyten und Nanophanerophyten in der Vergleichsfläche höher ist, während die Geophyten leichte Schwerpunkte im Totalreservat erkennen lassen. Möglicherweise kommen dafür die unterschiedlichen Lichtbedingungen der beiden Flächen als Ursache in Frage. EBER (1972) konnte in der Nähe von Göttingen feststellen, daß die Verteilung der Frühjahrsgeophyten hauptsächlich von der Konkurrenz der Sommerpflanzen bestimmt wird, so daß ihre Häufigkeit mit abnehmender Sommerhelligkeit zunimmt.

Erwähnenswert ist noch der für das Untersuchungsgebiet verhältnismäßig hohe Thero-phytenanteil in der Vergleichsfläche, der sich nur bei Betrachtung der Quadranten ergibt. Auf den Wegen der bewirtschafteten Fläche scheinen sich somit mehr Störungszeiger einzufinden als im Totalreservat.

6.1.7 Soziologische Artengruppen

In Abb. 72 werden die relativen Anteile der soziologischen Artengruppen in Vergleichs- und Reservatsfläche gegenübergestellt.

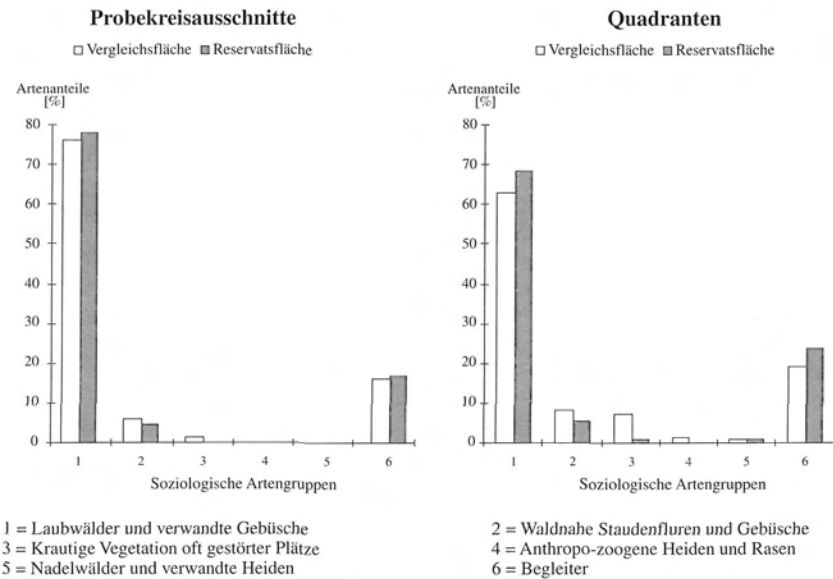


Abb. 72: Relativer Anteil soziologischer Artengruppen in Vergleichsfläche und Totalreservatbezogen auf Quadranten (1 ha) und Probekreisausschnitte (314 m²).

Vergleichs- und Reservatsfläche lassen sich in ihren Zentralbereichen durch den großen Anteil an „Waldarten“ als naturnah charakterisieren. Schon bei Betrachtung der Probekreise ergeben sich leichte Unterschiede zwischen den beiden Flächen. Die Vergleichsfläche läßt einen etwas höheren Anteil an Arten der Artengruppe „Waldnahe Staudenfluren und Gebüsche“ sowie einen leicht geringeren Artenanteil der Gruppe „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ erkennen. Dies könnte auf einen höheren Lichtgenuß in der bewirtschafteten Fläche hinweisen. Wird das Arteninventar der vollen Rasterflächen verglichen, so sind noch deutlichere Unterschiede erkennbar. Einerseits werden die Differenzen der zuvor erläuterten Arten-

gruppenanteile höher, andererseits kommen noch Störungszeiger und Wiesenarten hinzu, die beide in der Vergleichsfläche überwiegen. Hier bestätigt sich die bereits im Zusammenhang mit den Lebensformen geäußerte Feststellung, daß die Vergleichsfläche vor allem im Wegebereich einer stärkeren Einwanderung waldfremder Arten ausgesetzt ist.

6.1.8 Deckungsgrade

Die durchschnittlichen Deckungsgrade von Baum-, Strauch- und Krautschicht in Vergleichsfläche und Totalreservat sind in Tabelle 16 gegenübergestellt.

Tabelle 16: Durchschnittliche Deckungsgrade von Kraut-, Strauch- und Baumschicht in Vergleichsfläche und Totalreservat.

	Deckungsgrade [%]	
	Vergleichsfläche	Totalreservat
Baumschicht	74	85
Strauchschicht	4	1
Krautschicht	60	36

Eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Deckungsgrade läßt deutliche Differenzen erkennen. Die Deckung der Baumschicht ist in der Vergleichsfläche geringer, während Strauch- und Krautschicht höhere Deckungsgrade erreichen. Aufgrund dieser Unterschiede könnte vermutet werden, daß das Kronendach der Vergleichsfläche lichter ist und damit den Lichtgenuß der Bodenvegetation erhöht.

Die Strauchschicht ist nach eigenen Beobachtungen an lichtbegünstigten Stellen üppiger ausgeprägt. Dieser Rückschluß kann für die Krautschicht wegen der abweichenden Artenzusammensetzungen der verschiedenen Vegetationseinheiten nicht unbedingt gezogen werden. In Kapitel 4.5.4.3 wurden bereits die unterschiedlichen Deckungsgrade der Krautschicht in den einzelnen Pflanzengesellschaften vorgestellt, die sich durch variierende Schwerpunkte der dominanten Arten erklären lassen. Da sich Totalreservat und Vergleichsfläche hinsichtlich der Zusammensetzung der Vegetationseinheiten unterscheiden, soll überprüft werden, ob die starke Differenz im Deckungsgrad der Krautschicht allein auf die Verteilung der Pflanzengesellschaften zurückzuführen ist. Dazu wurden „hypothetische“ Deckungsgrade als Vergleichsbasis ermittelt. Diese errechnen sich als Summe der über die prozentualen Anteile ermittelten durchschnittlichen Deckungsgradanteile der Pflanzengesellschaften in Vergleichsfläche und Totalreservat.

In Abb. 73 sind die Ergebnisse der Berechnungen, die auch für die fünf dominanten Arten der Krautschicht durchgeführt wurden, dargestellt.

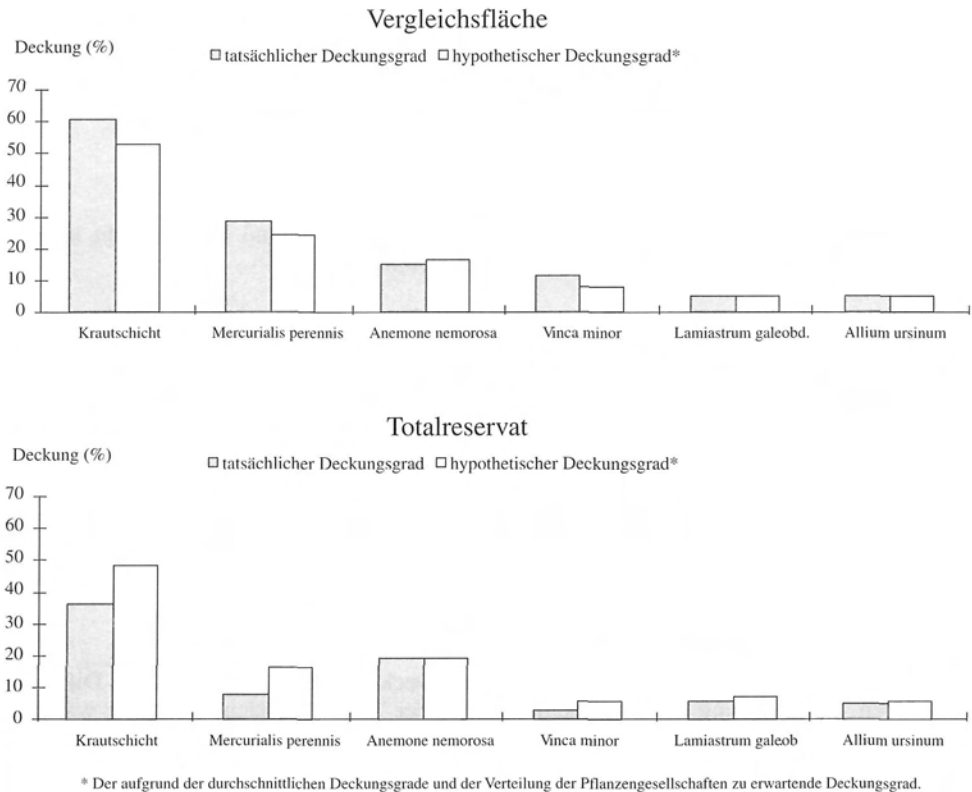


Abb. 73: Vergleich zwischen tatsächlichen und zu erwartenden Deckungsgraden der Krautschicht und dominanter Arten in Vergleichsfläche und Totalreservat.

Bezogen auf die gesamte Krautschicht ergeben sich klare Unterschiede zwischen den tatsächlichen Deckungsgraden und der Deckung, die aufgrund der Durchschnittswerte der Pflanzengesellschaften und deren Verteilung auf Vergleichs- und Reservatsfläche zu erwarten gewesen wäre. Die Krautschicht des Totalreservats deckt geringer, die Krautschicht der Vergleichsfläche höher als sich aus den Durchschnittsdeckungsgraden der Vegetationseinheiten ableiten läßt. Werden die dominanten Arten in den Vergleich mit einbezogen, so wird erkennbar, daß nur *Mercurialis perennis* und *Vinca minor* in Reservats- und Vergleichsfläche unter- bzw. überdurchschnittlich decken; d.h. in den Pflanzengesellschaften der beiden Teilflächen erreichen diese Arten Deckungsgrade, die von den Durchschnittswerten der Vegetationseinheiten bezogen auf die Gesamtfläche abweichen. Dieses Phänomen ist vermutlich auf ein höheres Lichtangebot in der Vergleichsfläche zurückzuführen.

EBER (1972) konnte auf seinen Probeflächen in Wäldern bei Göttingen feststellen, daß die Häufigkeit von *Mercurialis perennis* mit dem Logarithmus der Helligkeit linear zunimmt. Für *Vinca minor* konnten keine Literaturangaben gefunden werden, die klare Häufigkeitszunahmen mit höherem Lichtangebot bestätigen. SALISBURY (1936) fand immergrüne Sippen vor allem an den im Sommer dunkelsten Stellen. Dadurch kommt er zu dem Schluß, daß solche Arten ihre Stoffproduktion nach dem Laubfall erhöhen und in diesen Bereichen gegenüber anderen Sippen besonders konkurrenzkräftig sind. Bei EBER (1972) nahm die Häufigkeit von *Hedera helix* als immergrüne Art gemeinsam mit der Helligkeit ab. Er vermutet, daß auf seinen Probeflächen „...die Lichtverhältnisse selbst unter den kräftigsten Konkurrenten an den hellsten Stellen günstiger sind als an den dunkleren Stellen mit einer schwächeren aber ebenfalls

schattenden Konkurrenz“. Abschließend ist noch darauf hinzuweisen, daß andere Standortfaktoren wie Wasser- und Nährstoffversorgung das Verhalten der Pflanzen zum Licht beeinflussen (vgl. EBER, 1972). ELLENBERG (1939) konnte z.B. feststellen, daß die Lichtansprüche von Pflanzen mit dem Säuregrad wachsen. Insofern kann bei den unterschiedlichen durchschnittlichen Deckungsgraden nicht ausschließlich auf ein höheres Lichtangebot geschlossen werden. Es darf aber als gesichert angesehen werden, daß die kleinräumige Verteilung der Bodenvegetation im wesentlichen vom Licht bestimmt wird (ELLENBERG, 1939).

6.2 Mögliche Ursachen der Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche

Summa summarum deuten die erläuterten Unterschiede zwischen Totalreservat und bewirtschafteter Fläche ein höheres Lichtangebot sowie höhere Anteile von Störungszeigern in der Vergleichsfläche an. Als Ursachen für diese Beobachtungen kommen mehrere Möglichkeiten in Frage, die im folgenden erläutert werden.

Zunächst soll der Einfluß der befestigten Wege in den beiden Flächen betrachtet werden. Dazu wurde die relative Wededichte je ha ermittelt, die im Totalreservat 116,1 m/ha, in der Vergleichsfläche 91,2 m/ha beträgt. Bezogen auf die Fahrwege besitzt das Totalreservat also eine höhere Dichte, so daß diese als Erklärungsmöglichkeit für den stärkeren Lichteinfall und den größeren Störungszeigeranteil in der Vergleichsfläche ausscheidet. Die Rückegassen wurden nicht kartiert, möglicherweise stellen sie einen wichtigen Einflußfaktor dar.

Hinsichtlich der Bestandesstruktur unterscheiden sich beide Flächen nur durch den Altbestand im Totalreservat. Dies würde eher einen erhöhten Lichteinfall in der Reservatsfläche vermuten lassen, da sich die schwachen Baumhölzer durch ein dichteres Kronendach infolge eines höheren Blattflächenindex auszeichnen (vgl. ELLENBERG, 1996).

Ein sehr wichtiger Unterschied beider Flächen besteht in der geographischen Lage. Das Totalreservat ist fast vollständig von Wald umgeben und grenzt lediglich im Bereich des Brandwalls an eine Wildwiese. Die bewirtschaftete Fläche schließt sich dagegen mit ihrer gesamten nördlichen Ost-West-Ausdehnung unmittelbar an den unbewaldeten Streifen der Landesgrenze an, womit ein verstärkter Lichteinfall verbunden ist.

Im Zusammenhang mit dem höheren Anteil waldfremder Sippen in der Vergleichsfläche muß noch erwähnt werden, daß sich diese in größerer Nähe zu Weideflächen befindet, aus denen wahrscheinlich ein Großteil der Wiesenarten eingewandert ist.

Als weitere Ursache für die beschriebenen Unterschiede der beiden Flächen sollen die Durchforstungsmaßnahmen angesprochen werden. Die damit verbundene Auflichtung des Kronendaches und Befahrung durch Rückefahrzeuge können zu einem größeren Anteil von Störungszeigern und einem höheren Lichteinfall in der Vergleichsfläche beigetragen haben.

Wahrscheinlich ergänzen sich die besprochenen Ursachen. Sichere Erkenntnisse über Bewirtschaftungseinflüsse in der Vergleichsfläche können erst in späteren Inventuren gewonnen werden, die auf einem Vergleich mit den erhobenen Grundlagendaten basieren.

7 Literaturverzeichnis

- Althoff, B., Hocke, R., Willig, J. (1991): Naturwaldreservate in Hessen Nr. 1: Ein Überblick. -Mitteilungen der Hess. Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- Althoff, B., Hocke, R., Willig, J. (1993): Naturwaldreservate in Hessen Nr. 2: Waldkundliche Untersuchungen.- Mitteilungen der Hess. Landesforstverwaltung 25: 1-170.
- Amann, G. (1993): Bäume und Sträucher des Waldes. – Augsburg: Naturbuch Verlag. 232 S.
- Andree, R., (1886): Prähistorisches von der unteren Werra. – Zeitschr. Ethn. 18: 507 ff.
- Anonymus (1928): Gutachten über den wirtschaftlichen Zustand des Forstreviers Coburg-Rothestein. – Unveröffentl. Manuskript.
- Anonymus (1944): Aus Höcilroda wurde Hitzelrode. – Eschweger Tageblatt: 14.3.1944.
- Arbeitskreis Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (1985): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland.- Landwirtschaftsverlag GmbH Münster Hiltrup. 170 S.
- Arbeitskreis Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (1996): Forstliche Standortaufnahme. 5. Aufl. – München: IHW-Verlag. 352 S.
- Baier, E. (1993a): Habichtskräuter im Werra-Meißner-Kreis und unmittelbar angrenzenden Gebieten. – Fliegende Blätter 7: 27-33.
- Baier, E. (1993b): Zum Moosvorkommen im Gebiet der Gobert bei Bad Sooden-Allendorf. – Schriften des Werratalvereins Witzenhausen 24: 201-220.
- Baier, E., Peppeler, C. (1993): Farn- und Blütenpflanzen der Gobert bei Bad Sooden-Allendorf. – Schriften des Werratalvereins Witzenhausen 24: 221-258.
- Böcker, R., Kowarik, I., Bornkamm, R. (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. – Verhandl. Ges. Ökol. 11: 35-56.
- Bohn, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 200000 – Potentielle natürliche Vegetation Blatt CC 5518 Fulda. – Schriftenr. Vegetationskd. 15: 1-303.
- Bohn, U., Glavac, V. (1970): Quantitative vegetationskundl. Untersuchungen zur Höhengliederung der Buchenwälder im Vogelsberg. – Schriftenr. Vegetationskunde 5: 135-186.
- Böttcher, H., Bauer, I., Eichner, H. (1981): Die Buchen-Waldgesellschaften im südlichen Niedersachsen. – In: Dierschke, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Internat. Symos. IVV Rinteln 1980: 547-577.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. – Wien, New York: Springer-Verlag. 865 S.
- Brockmann-Jerosch, H. (1936): Futterlaubebäume und Speiselaubbäume. – Ber. Schweiz. Botan. Ges. 46, Festbd. Rübel: 594-613.
- Burrichter, E., Pott, R. (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland. – Tuexenia 3: 443-453.
- Buttler, K.P., Cezanne, R., Frede, A., Gregor, T., Hand, R., Hodvina, S., Kubosch, R. (1996): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). 152 S.
- Ceska, A. (1966): Estimation of the mean floristic similarity between and within sets of vegetation relevés. – Folia Geobot. Phytotax.1: 93-101.
- Deutscher Wetterdienst (1981): Das Klima von Hessen. Standortkarte im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung.
- Deutscher Wetterdienst in der US-Zone (1950): Klimaatlas von Hessen.
- Dierschke, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. – Tuexenia 5: 491-521.
- Dierschke, H. (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. d. Rein.h. Tüxen-Ges. 1: 107-148.
- Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Stuttgart: Ulmer. 683 S.
- Dierschke, H., Song, Y. (1982): Vegetationsgliederung und kleinräumige Horizontalstruktur eines submontanen Kalkbuchenwaldes. – In (Red.): Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. Intern. Symp. IVV Rinteln 1981: 513-539.

- Dierßen, K. (1996): Vegetation Nordeuropas. – Stuttgart: Ulmer. 838 S.
- Eber, W. (1972): Über das Lichtklima von Wäldern bei Göttingen und seinen Einfluß auf die Bodenvegetation. – Scripta Geobot. 3: 1-150 S.
- Ehlert, H. (1994): „Hörne – Gobert – Uhlenkopf“ – ein Exkursionsbericht. – Unveröffentl. Manuskript (masch-schr.). 15 S.
- Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Stuttgart: Fischer. 318 S.
- Ellenberg, H. (1939): Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor. Soz. Arb.gem. Niedersachsen 5: 3-135.
- Ellenberg, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. – In: Walter, H. (Hrsg.): Einführung in die Phytologie, Bd.4, Teil 1. Stuttgart: Ulmer. 136 S.
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer. 1095 S.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobot. 18: 1-258.
- Fischer, A. (1995): Forstliche Vegetationskunde. – Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag. 315 S.
- Frahm, J.P., Frey, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. – Stuttgart: Ulmer. 525 S.
- Frölich, E. (1939): Die Flora des mittleren Werratales in pflanzengeographischen Bildern. Eschwege. 144 S.
- Glatzel, G., Sonderegger, E., Kazda, M., Puxbaum, M. (1983): Bodenveränderungen durch schadstoffangereicherte Stammablaufniederschläge in Buchenbeständen des Wienerwaldes. – Allgemeine Forst Zeitschrift 26/27: 693-694.
- Golisch, A. (1996): Buchenwälder im Kreis Lippe (NRW) mit einer Übersicht über die Querco-Fagetea. – Tuexenia 16: 3-24.
- Gothe, G. (1951): Forstortsnamen und Waldgeschichte. – Allgemeine Forstzeitschrift 6: 301-302.
- Grimme, A. (1958): Flora von Nordhessen. – Verein f. Naturkunde in Kassel, LXI. Abhandlung. Kassel. 212 S.
- Grimme, K. (1977): Wasser- und Nährstoffversorgung von Hangbuchenwäldern auf Kalk in der weiteren Umgebung Göttingens. – Scripta Geobot. 12: 1-58.
- Haarberg, R. (1963): Beobachtungen an vor- und frühgeschichtlichen Höhensiedlungen Niederhessens. – Zeitschrift d. Vereins f. Hess. Geschichte u. Landeskunde 74: 9-31.
- Haeupler, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation. – Untersuchungen zum Diversitäts-Begriff. – Diss. Bot. 65: 1-268. Vaduz.
- Hakes, W. (1991): Das Galio odorati-Fagenion im Habichtswald bei Kassel – Untersuchungen zur ökologischen Feingliederung. – Tuexenia 11: 381-406.
- Hegi, G. (1927): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band V, 3. Teil. – München: Carl Hanser-Verlag.
- Hermann, O. (1983): Der Vergleich der Waldbodenvegetation auf Buntsandstein und Muschelkalk im Raum Eschwege unter Berücksichtigung forstwirtschaftlicher und forsthistorischer Aspekte. – Dipl.-Arbeit. Institut für Geographie. FU Berlin. 112 S.
- Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1985): Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HAFEA). Staatsanzeiger für das Land Hessen 32. Wiesbaden.
- Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1990): Ausweisung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Hessen. – Grundsatzlerlaß 4/1990. 8 S.
- Hocke, R. (1996): Naturwaldreservate in Hessen 5/1. Niddahänge östlich Rudingshain. Waldkundliche Untersuchungen. – Mitteilungen der Hess. Landesforstverwaltung 31. Wiesbaden. 191 S.
- Hofmann, G. (1964): Die Höhenstufengliederung des nordöstlichen Rhöngebirges. Archiv Naturschutz 4: 191-206.
- Hofmeister, H. (1997): Lebensraum Wald. 4. Aufl. – Hamburg; Berlin: Paul Parey. 275 S.
- Jahn, G. (1980): Das Melico-Fagetum in seinen Beziehungen zur Umwelt. – In: Wilmanns, O., Tüxen, R. (Red.): Epharmonie. Ber. Internat. Symp. IVV Rinteln 1979: 209-233.
- Keitel, W., Hocke, R. (1997): Naturwaldreservate in Hessen 6/1. Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen. – Mitteilungen der Hess. Landesforstverwaltung 33. Wiesbaden. 190 S.
- Keitel, W. (1998): Naturwaldreservat Weiherkopf. Verjüngungsentwicklung auf einer Windwurflläche. – AFZ/Der Wald 53 (11): 587-590.
- Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1: 200000. – Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt 67: 1-43.

- Klink, H.-J. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 112 Kassel. – Bonn/Bad Godesberg. (Geographische Landesaufnahme 1: 200000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands.)
- Kollmann, K. (1991): Der Hohestein – ein vor- und frühgeschichtliches Denkmal. – In: Adler, W., König, Y.-E., Kollmann, K. (Red.): 700 Jahre Motzenrode. Heiligenstadt.
- Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (1992): Umweltpolitik: Agenda 21, Dokumente. – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.). 289 S.
- Königlich Preussische Geologische Landesanstalt und Bergakademie (Hrsg.) (1904): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 112, Blatt Kella. – Berlin.
- Krähenbühl, M. (1984): Le Complexe Polyploïde et Aneuploïde du *Mercurialis perennis* L. dans le Canton de Neuchâtel. – Extrait du Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles 107: 39-54.
- Kuhnert, C. (1986): Die geologischen Verhältnisse des Werra Meißner-Kreises. – Berliner Geogr. Abh. 41: 25-39.
- Kunz, H. (1962): Geologische Untersuchungen auf Blatt 4726 Grebendorf (Nordhessen). – Dissertation. Geologisch-paläontologisches Institut. FU Berlin. 193 S.
- Lambertz, B. (1993): Vegetation und Vegetationsdynamik im Naturwald „Hünstollen“. – Dipl.-Arbeit. Systematisch-Geobotanisches Institut. Georg-August-Universität. 166 S.
- Leyhe, T. (1985): Spuren früher Menschen zwischen Werra und Wehre. – KSK Eschwege Kurzgeschäftsbericht: 6-15.
- Liess, S. (1988): Charakterisierung des bodenchemischen Zustands von Waldböden auf Basalt und Kalk mit unterschiedlichen Lößlehmüberlagerungen im Habichtswald. – Dipl.-Arbeit. FB 13. Gesamthochschule Kassel. 96 S.
- Lohmeyer, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter an der Weser. – Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 4: 59-76.
- Lohmeyer, W. (1955): Über das Carici-Fagetum im westlichen Deutschland. – Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 5: 138-144.
- Lückert, M. (1986): Auf dem Eichsfeld. – Kassel: H. Meister KG. 243 S.
- Manig, M. (1958): Lufttemperaturmittel in Hessen.- Offenbach. 5 S.
- Meyer, P., Guericke, M. und Hillebrand, K. (1999): Eigendynamische und gesteuerte Waldentwicklung im Kalkbuchenwald. Ein Vergleich des Naturwaldes Hünstollen und der Wuchsreihe Buche/Edellaubbäume im Forstamt Bovenden. – Forst und Holz 54 (2): 48 – 54.
- Meyer, R. H. (1987): Streifzüge durch die Erd- und Landschaftsgeschichte des Flecken Bovenden. – Göttingen: Verlag Erich Goltze GMBH & CO. KG.
- Michael, G., Döring, H., Blume, B. (1953): Über den Bindungszustand der Phosphorsäure in Thüringer Muschelkalk- und Buntsandsteinverwitterungsböden. – Ztschr. f. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. 61: 118-129.
- Michalik, A. (1954): Betriebswerk für den Privatwald Rothenstein und Kleinvach des Frhr. von Lüninck.
- Moor, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaft im Schweizer Jura. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 31: 1-201.
- Mückenhausen, E. (1977): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. – Frankfurt a. M.: DLG-Verlag. 300 S.
- Müller, T. (1989): Die artenreichen Rotbuchenwälder Süddeutschlands. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 1: 149-163.
- Neuhäusl, R., Neuhäuslova-Novotna, Z. (1972): Eine einfache Orientierungsmethode zur Beurteilung des Assoziationsranges. In: Von der Maarel & Tüxen: Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1970: 211-223.
- Nieschalk, C. (1989): Beiträge zur Kenntnis der Rosenflora Nordhessens VI. – Philippia VI / 2: 155-199.
- Oberdorfer, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. stark bearb. Aufl. Teil IV. – Jena: Fischer. 282 S.
- Oberdorfer, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl. – Stuttgart: Ulmer. 1050 S.
- Peterken, G. F. (1993): Woodland conversation and management. 2nd ed. – London: Chapman & Hall. 374 S.
- Poletschny, H., Fabian, M. (1989): Vergleichende Erprobung verschiedener Stickstoffbestimmungsmethoden in Böden. – Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft H. 378: 1-102.
- Pott, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Stuttgart: Ulmer. 622 S.

- Projektgruppe Naturwaldreservate des Arbeitskreises Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (1993): Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland. – Forstarchiv 64: 122-129.
- Rastgoo, Y. (1990): Geologische und mikrofazielle Untersuchungen im Gebiet nordwestlich von Neuerode (Blatt 4726 Grebendorf, Werra-Meißner-Kreis, Nordhessen). – Dipl.-Arbeit, Fachbereich Geowissenschaften. Institut für Geologie. FU Berlin.
- Raunkiaer, C. (1937): Plant life forms. – Clarendon, Oxford. 104 S.
- Roloff, A., Stetzka, K.M. (1995): Waldbodenmoose als Zeigerpflanzen und Bioindikatoren. – Forst und Holz 20: 635-642.
- Rothmaler, W. (1995): Exkursionsflora von Deutschland. – Band 3, Gefäßpflanzen: Atlasband. – Jena: Gustav Fischer Verlag. 752 S.
- Rübel, E. (1930): Pflanzengesellschaften der Erde. – Bern. 464 S.
- Rühl, A. (1960): Über die Waldvegetation der Kalkgebiete nordwestdeutscher Mittelgebirge. – Decheniana Beih. 8: 1-50.
- Rühl, A. (1967): Das Hessische Bergland. Eine forstlich-vegetationskundliche Übersicht. – Forsch. Dt. Landeskde. 161: 1-164.
- Salisbury, E.J. (1936): The light climate of woodlands. – Ber. schweiz. bot. Ges. 46: 1-11.
- Sauer, H. (1981): Beschreibung des auszuweisenden Naturschutzgebiets: Hörne – Hohestein – Gobert. – Nachr. Mitt. an das hess. FA Wanfried (maschschr.). Eschwege. 6 S.
- Schachtschabel, P., Blume, H.-P., Brümmer, G., Hartge, K.-H., Schwertmann, U. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. 13. Aufl. – Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. 491 S.
- Scheffer, F., Welte, E., Meyer, B. (1960): Die Rendsinen der mitteleuropäischen Berg- und Hügellandschaften (Leine-Weser-Bergland). 1. Mitt.: Genese und Verbreitungsbedingungen der Rendsinen. – Ztschr. f. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. 90: 18-36.
- Schirmer, H. (1959): Mittlere Monats- und Jahressummen des Niederschlages. – Offenbach.
- Schlichting, E., Blume, H.-P., Stahr, K. (1995): Bodenkundliches Praktikum. 2. Aufl. – Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag. 295 S.
- Schmeil, O., Fitschen, J. (1993): Flora von Deutschland. 89. Aufl. – Wiesbaden, Heidelberg: Quelle & Meyer. 802 S.
- Schmidt, W. (1970): Untersuchungen über die Phosphorversorgung niedersächsischer Buchenwaldgesellschaften. – Scripta Geobot. 1:1-120.
- Schmidt, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. – Scripta Geobotanica 15: 199 S.
- Schmidt, W. (1988): Langjährige Veränderungen der Krautschicht eines Kalkbuchenwaldes (Dauerflächenuntersuchungen). – Tuexenia 8: 327-338.
- Schmidt, W. (1995): Waldbodenpflanzen als Bioindikatoren niedersächsischer Naturwälder. – Forstarchiv 66: 150-158.
- Schmidt, W. (1996): Naturwaldreservate und floristischer Artenschutz. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Sonderheft 3: 25-39.
- Schmucker, T., Drude, G. (1934): Verbreitungsgesetze bei Pflanzen, besonders *Allium ursinum*. – Beih. Bot. Cbl. A 52: 540-565.
- Schönhals, E. (1954): Die Böden Hessens und ihre Nutzung. – Abhandlungen des Hessischen Landesamtes f. Bodenforschung 2: 1-288.
- Schulze, A. (1972): Der Hohestein. – Das Werraland 24: 6-10, 29-32.
- Schulze-Forster, J., Seidel, M. (1990): Der sogenannte „Brandwall“ auf dem Hohestein bei Meinhard-Motzenrode, Werra-Meißner-Kreis (Hessen), Vorbericht der Grabung 1988. – Archäologisches Korrespondenzblatt 20: 53-60.
- Seifert, U. (1991): Vegetationskundliche Untersuchungen im Meinhard (Werra-Meißner-Kreis, Nordhessen) als Grundlage für Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen. – Dipl.-Arbeit, Institut für syst. Botanik und Pflanzengeographie. FU Berlin. 146 S.
- Siebert, H. (1991): Anmerkungen zur Gattung *Epipactis* (Zinn) Sw. emend. L.C. Rich. (Stendelwurz, Sumpfwurz, Sitter) im Werra-Meißner-Kreis (Nordhessen). – Fliegende Blätter 5: 33-39.
- Sippel, K. (1996): Inventar der arch. Bodendenkmäler im Werra-Meißner-Kreis, Nr. 23, 41. – Unveröffentl. Manuskript.

- Staatsanzeiger für das Land Hessen (1989): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Hessische Schweiz bei Meinhard“ vom 28. April 1989. S. 1179-1181.
- Stiftung Deutsches Adelsarchiv (Hrsg.) (1964): Genealogisches Handbuch des Adels B Band VI.- Limburg: Starke-Verlag.
- Suck, R. (1991): Beiträge zur Syntaxonomie und Chorologie des Kalkbuchenwaldes im außeralpinen Deutschland. – Diss. Bot. 175: 211 S.
- Thomas, A., Mrotzek, R., Schmidt, W. (1995): Biomonitoring in naturnahen Buchenwäldern. – Angewandte Landschaftsökologie 6: 150 S.
- Tolle-Krieger, I. (1941): Eschwege und seine Landschaft. Eine geographische Heimatkunde. – Eschwege: J. Braun. 87 S.
- Treter, U. (1986): Verbreitung und Ausbildung der Buchenwälder im Werra-Meißner Kreis (Nordhessen). – Berliner Geogr. Abh. 41: 151-165.
- Ulrich, B. (1985): Stoffhaushalt von Wald-Ökosystemen / Bioelement-Haushalt. – Vorlesungsskript. Institut für Boden und Waldernährung der Universität Göttingen. 325 S.
- Ulrich, B., Meiwes, K.J., Khanna, P.K., König, N. (1984): Untersuchungsverfahren und Kriterien zur Bewertung der Versauerung und ihrer Folgen in Waldböden. – Forst- u. Holzwirt 39: 278-286.
- Wiedemann (1931): Rotbuche, mäßige Durchforstung. In: Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1991): Hilfstafeln für die Waldaufnahme. – Gießen. 92 S.
- Wiegand, T. (1990): Schloß Rothstein bei Bad Sooden Allendorf. – Luxus und Landleben. Historische Schloß- und Herrenhausarchitektur im Werraland. Schriftenreihe der KSK Eschwege 7: 65-72.
- Wimmenauer (1919): Esche, schwache Durchforstung. In: Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1991): Hilfstafeln für die Waldaufnahme. – Gießen. 92 S.
- Winterhoff, W. (1963): Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. – Nachr. Akad. Wissenschaften Göttingen, II. Math. – Physik. Kl. Jahrg. 1962, 2: 21-79.
- Winterhoff, W. (1965): Die Muschelkalkfelshänge im hessischen Werrabergland. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspflege. Bad.-Würt. 33: 146-197.
- Winterhoff, W. (1977): Über Verbreitungslücken einiger Arten im Göttinger Wald. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 365-375.
- Wittig, R., Neite, H. (1983): Sind Säurezeiger im Stammfußbereich der Buche Indikatoren für immissionsbelastete Kalk-Buchenwälder? – Allgemeine Forst-Zeitschrift 38: 1232-1233.
- Wittmann, H. (1926): Ein Rechtsstreit (um Hute- und Holzgerechtsame) der Hitzelröder Bauern mit den Herrn von Diede aus Anfang des 18. Jahrhunderts. – Das Werratal 3: 130-131, 145-147.
- Wittmann, H. (1927): Der Hohe Stein bei Hitzelrode (Wall). – Das Werratal 4: 36-37, 52-53.
- Wolf, G., Bohn, U. (1991): Naturwaldreservate in der Bundesrepublik Deutschland und Vorschläge zu einer bundesweiten Grundlagenerfassung. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 21: 9-19.
- Wölker, T. (1992): Die Goburg, eine Wüstung des 20. Jahrhunderts. – Z. f. Agrargeschichte und Agrarsoziologie 40, H. 1: 43 – 52.
- Wulf, M. (1994): Überblick zur Bedeutung des Alters von Lebensgemeinschaften, dargestellt am Beispiel „historisch alter Wälder“. – NNA-Berichte 7/3: 2-14.
- Wulf, M., Kelm, H.-J. (1994): Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz – Untersuchungen naturnaher Wälder im Elbe-Weser-Dreieck. – NNA-Berichte 7/3: 15-49.
- Zacharias, D. (1994): Bindung von Gefäßpflanzen an Wälder alter Waldstandorte im nördlichen Harzvorland Niedersachsens – ein Beispiel für die Bedeutung des Alters von Biotopen für den Pflanzenartenschutz. – NNA-Berichte 7/3: 76-87.

KARTEN:

- Buschalsky & Schmidt (1988): Standortstypenkarte für das Naturwaldreservat Hohestein. – Unveröffentlicht.
- Ellenberg, C., Ellenberg, H. (1974): Wuchsklima-Gliederung von Hessen 1:200000 auf pflanzenphänologischer Grundlage. – Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt, Abt. Landentwicklung (Hrsg.). Wiesbaden.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1995): Behelfsausgabe der Geologischen Karte von Hessen 1:25000, Blatt 4726 Grebendorf. – Faksimilierter Nachdruck der 1. Auflage, erschienen 1904. Berlin.

Schleenstein, J.G. (1710): Landesaufnahme der Landgrafschaft Hessen Kassel 1705-1710. – Faksimilierter Nachdruck nach d. Orig. in d. Staatsbibl. Preuss. Kulturbesitz.
Thüringer Landesverwaltungsamt-Landesvermessungsamt (1994): Topographische Karte 1:25 000 (TK 25), Blatt 4762 Grebendorf.

SONSTIGE MATERIALIEN:

Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1984): Nachtrag zur Schlußverhandlung zur Forsteinrichtung im Staatswald des Hessischen Forstamtes Wanfried zum 1.1.1984.
Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1987): Naturwaldreservat „Hohestein“: Probekreis-Grundrisse, Stichprobennr.:1-47.
Hessische Forsteinrichtungsanstalt (1996): Waldboden-Informationssystem: Aufnahme-Bericht für Archiv-Nr. 504.
Staatsarchiv Marburg (1784): Acta von dem königlich dänischen geheimen Rath Freiherrn Diede zum Fürstenstein wegen des der Gemeinde Hitzelrode in seiner Waldung geborenden Laubstreiffelns getahnen Vorstellung. – Sign. 17d von Diede Nr. 29.
Staatsarchiv Marburg (1797): Acta betreffend die Besteuerung der ehemals rittersteuerbaren Gegenstände in dieser Gemeinde. – Bestand 49d, Eschwege 6.
Staatsarchiv Marburg (1965): Betriebswerk für den Privatwald Frh. von Lüninck, Reviere Rothestein-Hitzelrode und Schutzforst Kleinvach. – Sign. 186 B Nr. 2520 1965-1975.
Stadtarchiv Eschwege (1746): Lager-Stück und Steuer-Buch der Gemeinde Hitzelrode. 1746. – Inventurverzeichnis Nr. 1264.

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Im Frühlingsaspekt zeigen Buchenwälder auf Muschelkalk eine artenreiche Bodenvegetation. Das Bild zeigt die Hohe Schlüsselblume (<i>Primula elatior</i>), links dahinter austreibenden Türkenbund (<i>Lilium martagon</i>) und Bingelkraut (<i>Mercurialis perennis</i>).	5
Abb. 2: Die Umgebung des Naturwaldreservats Hohestein. Rechts im Bild die ersten Häuser von Hitzelrode. 11. März 1999.	5
Abb. 3: Verteilung der Naturwaldreservate mit Kennzeichnung der Lage des Naturwaldreservats Hohestein.	7
Abb. 4: Wo genügend Licht den Waldboden erreicht, bildet sich im Naturwaldreservat Hohestein eine üppige Krautschicht aus. Einzelnen eingemischte Edellaubbäume (hier ein Bergahorn in der Bildmitte) unterbrechen das buchengeprägte Waldbild.	8
Abb. 5: Lage des Untersuchungsgebiets im Naturschutzgebiet „Hessische Schweiz bei Meinhard“.	9
Abb. 6: Klimadiagramm von Hitzelrode.	10
Abb. 7: Unterer Muschelkalk im Untersuchungsgebiet.	11
Abb. 8: Physikalische Kennwerte von Profil 2 (oben) und Profil 3 (unten).	14
Abb. 9: Bodenchemische Kennwerte der Profile 1 – 3.	15
Abb. 10: Die Profile 1 bis 3. Die Profile 1 (oben links) und 3 (links) zeigen eine erodierte Braunerde über Terra fusca-Rest, das Profil 2 (oben rechts) repräsentiert eine erodierte Braunerde; Maßstabsabschnitt jeweils 20 cm.	18
Abb. 11: Der sogenannte „Brandwall“ in Abteilung 113.	21
Abb. 12: Grenzstein der Diede zum Fürstenstein auf dem Brandwall.	23
Abb. 13: Schreiben des Freiherrn Diede zum Fürstenstein an den Landesherren der kurfürstlichen Regierung in Kassel (STAATSARCHIV MARBURG, 1784).	25
Abb. 14: Rotwildschältschäden, sichtbar an Brennholzbänken aus Abt. 111, Vergleichsfläche, Aufnahme 1993.	27
Abb. 15: Flächenanteile der Baumarten in Hektar, aufgeteilt auf Altersklassen mit einer Altersspanne von 20 Jahren und getrennt nach Totalreservat (NWR) und Vergleichsfläche (NWV). Die Altersklassenzuordnung erfolgt nach dem Durchschnittsalter der Hauptbaumart jedes Bestandes.	33
Abb. 16: Totalreservat, Probekreis 38 Richtung Südwesten; 11. März 1999.	37
Abb. 17: Vergleichsfläche, Probekreis 28 Richtung Westen; 11. März 1999.	37
Abb. 18: Bestandesstruktur Totalreservat.	41
Abb. 19: Rundumfoto Probekreis 45; Totalreservat, Aufnahme 14. März 1991.	42
Abb. 20: Durchmesserverteilung für den ältesten Komplex im Totalreservat (NWR).	44
Abb. 21: Qualitativ hochwertige Buche im Totalreservat; 11. März 1999.	45
Abb. 22: Alter Schältschaden im Totalreservat. Die unter Qualitätsaspekten inakzeptable Entwertung führt hier zum Entstehen einer Baumhöhle. 11. März 1999.	45
Abb. 23: Starker Verbiß an einem jungen Bergahorn im Totalreservat. 11. März 1999.	45
Abb. 24: Durchmesserverteilung für den mittelalten Buchenkomplex.	49
Abb. 25: Durchmesserverteilung der jüngsten Buchenwälder.	53
Abb. 26: Totholz ist im Naturwaldreservat noch selten, insbesondere starkes Totholz fehlt nahezu völlig. Hier eine schon vor längerer Zeit abgebrochene Buche, im Hintergrund der jüngste Buchenkomplex (Abt. 113 2). 11. März 1999.	54
Abb. 27: Bestandesstruktur Vergleichsfläche.	58
Abb. 28: Durchmesserverteilung in der Vergleichsfläche.	59
Abb. 29: Durchmesserverteilung mittelalter Buchen in Totalreservat und Vergleichsfläche im Vergleich.	59
Abb. 30: Vergleichsfläche im Frühjahr 1993.	60
Abb. 31: Hervorragender Eschenstamm in der Vergleichsfläche westlich Punkt 28; 11. März 1999.	60

Abb. 32: Hieb in der Vergleichsfläche; 11. März 1999.	60
Abb. 33: Rundumfoto Probekreis 20; Vergleichsfläche, Aufnahme 13. März 1991.	64
Abb. 34: Pflanzenzahlen 1988. Vergleich der Ergebnisse der Gesamtaufnahme (GA) mit denen der Unterstichprobe (SP).	67
Abb. 35: Entwicklung der Gehölzverjüngung von 1988 bis 1998 im Totalreservat (Unterstichprobe).	68
Abb. 36 Entwicklung der Gehölzverjüngung von 1988 bis 1998 in der Vergleichsfläche (Unterstichprobe).	69
Abb. 37: Gehölzverbiß 1988 und 1998. Anteile der Verbißstufen für die verschiedenen Reservatsteile.	69
Abb. 38: Unterschiedliche Stammqualitäten innerhalb des Profilstreifens: links schlanke und astfreie Schäfte im Nordteil (Punkt 42), rechts krummwüchsige und beastete Stämme im Süden (Punkt 40); 11. März 1999.	71
Abb. 39: Diese Hohlkehle am Stammfuß einer Buche im Totalreservat schafft einen Kleinstlebensraum besonderer Art; 11. März 1999.	71
Abb. 40: Transekt durch das Totalreservat.	72
Abb. 41: Zuwachsentwicklung an 5 Buchen im ältesten Teil des Totalreservats seit 1910. Je Baum Mittelwert aus 2 Bohrungen.	74
Abb. 42: Totalreservat, Probekreis 27; Frühjahr 1993.	75
Abb. 43: Darstellung der Aufnahmefläche.	76
Abb. 44 (oben): Blattaustrieb der Waldgerste (<i>Hordelymus europaeus</i>) im zeitigen Frühjahr. In der Mitte liegt noch eine vorjährige Blütenähre; 11. März 1999.	78
Abb. 45: Frühjahrsaspekt des Hordelymo-Fagetum.	78
Abb. 46: Sommeraspekt des Hordelymo-Fagetum typicum.	80
Abb. 47: <i>Anemone nemorosa</i> -(Buschwindröschen-)Fazies im Hordelymo-Fagetum typicum; Punkt 17, Frühjahr 1993.	81
Abb. 48: <i>Lathyrus vernus</i> , die namensgebende Trennart des Hordelymo-Fagetum lathyretosum.	82
Abb. 49: In einigen Bereichen der typischen Variante des Hordelymo-Fagetum lathyretosum erreicht das Binkelkraut (<i>Mercurialis perennis</i>) während des Sommers sehr hohe Deckungsgrade.	83
Abb. 50: <i>Allium ursinum</i> -Fazies im Naturwaldreservat.	85
Abb. 51: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Arten innerhalb zweier Höhenstufen.	86
Abb. 52: Das Carici-Fagetum im Naturwaldreservat.	89
Abb. 53: Ausschnitt der Krautschicht in der <i>Laserpitium latifolium</i> -Variante des Carici-Fagetum.	91
Abb. 54: <i>Vinca minor</i> im Naturwaldreservat.	96
Abb. 55: Häufigkeitsanteile verschiedener Lößlehmauflagen an Vegetationseinheiten des Hordelymo-Fagetum typicum und des Hordelymo-Fagetum lathyretosum (H.F.I.).	99
Abb. 56: Zeigerwertspektrum „Reaktion“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzen- gesellschaften des Untersuchungsgebiets.	100
Abb. 57: Zeigerwertspektrum „Feuchte“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzen- gesellschaften des Untersuchungsgebiets.	101
Abb. 58: Zeigerwertspektrum „Stickstoff“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzen- gesellschaften des Untersuchungsgebiets.	102
Abb. 59: Zeigerwertspektrum „Licht“ mit relativen Artenanteilen bezogen auf Pflanzen- gesellschaften des Untersuchungsgebiets.	103
Abb. 60: Deckungsgradanteile einzelner Arten am durchschnittlichen Gesamtdeckungsgrad der Krautschicht in Vegetationseinheiten des Hordelymo-Fagetum.	107
Abb. 61: Relativer Anteil soziologischer Artengruppen in den Vegetationseinheiten.	108
Abb. 62: Lebensformenspektren der Pflanzengesellschaften, angegeben in prozentualen Artenanteilen.	109
Abb. 63: Vielfältigkeitsdiagramm der Pflanzengesellschaften.	111
Abb. 64: Das Rote Waldvögelein (<i>Cephalanthera rubra</i>) in Abteilung 112.	117
Abb. 65: Türkenbund (<i>Lilium martagon</i>); 11. Juli 1991.	117
Abb. 66: Blauer Eisenhut (<i>Aconitum napellus</i>); 11. Juli 1991.	117

Abb. 67: Verbreitung ausgewählter Arten im Naturwaldreservat.	118
Abb. 68: Immergrün-Teppich (<i>Vinca minor</i>) nordöstlich Punkt 17; 11. März 1999.	119
Abb. 69: Häufigkeitsanteile verschiedener Lößlehmauflagen bezogen auf Reservats- und Vergleichsfläche.	120
Abb. 70: Zeigerwertspektren „Licht“ mit relativen Artenzahlen von Vergleichs- und Reservatsfläche bezogen auf Quadranten und Probekreise.	125
Abb. 71: Lebensformenspektren von Vergleichsfläche und Totalreservat, angegeben in prozentualen Artenanteilen.	125
Abb. 72: Relativer Anteil soziologischer Artengruppen in Vergleichsfläche und Totalreservat.	126
Abb. 73: Vergleich zwischen tatsächlichen und zu erwartenden Deckungsgraden der Krautschicht und dominanter Arten in Vergleichsfläche und Totalreservat.	128

Photonachweis:

Althoff: Abb. 65, 66

Hocke: Titelbild, Abb. 1, 4, 14, 30, 42, 47

Keitel: Abb. 2, 16, 17, 21, 22, 23, 26, 31, 32, 38, 39, 44, 68

Schreiber: Abb. 7, 11, 12, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 64

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vorräte an austauschbarem Kalzium und Magnesium der Profile (Solum).	16
Tabelle 2: Chemische Bestandteile des Lösses in Hessen nach SCHÖNHALS (1954).	17
Tabelle 3: Wichtige Kenngrößen der mittelalten Buchenwälder im Vergleich.	66
Tabelle 4: Angaben zu den fünf Probebuchen. Aktuelles Alter nach Jahrringauszählung in 1,3 m Höhe. Zur Herleitung des Gesamtalters sind die Zahlen um 5 bis 10 Jahre zu erhöhen.	74
Tabelle 5: Gesamtgehalte an Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor sowie pH-Werte der Probepunkte I und II in Abteilung 111.	97
Tabelle 6: Gesamtgehalte an Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor sowie pH-Werte der Probepunkte III und IV in Abteilung 107 A.	98
Tabelle 7: Stetigkeiten von Zeigerpflanzen für „historisch alte Wälder“ und „rezepte Wälder“ im Untersuchungsgebiet nach Angaben von WULF (1994).	104
Tabelle 8: Durchschnittliche prozentuale Deckungsgrade von Baum-, Strauch- und Krautschicht der einzelnen Vegetationseinheiten.	105
Tabelle 9: Anzahl der Gefäßpflanzen und Moose im Naturwaldreservat Hohestein, bezogen auf die Gesamtfläche und differenziert nach Stetigkeitsklassen.	114
Tabelle 10: Arten im Naturwaldreservat Hohestein, die auf der „Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens“ stehen.	116
Tabelle 11: Gegenüberstellung der Aufnahmenzahlen in Reservats- und Vergleichsfläche.	120
Tabelle 12: Absolute und relative Flächenanteile der Vegetationseinheiten in Reservats- und Vergleichsfläche.	121
Tabelle 13: Gegenüberstellung verschiedener Diversitätskenngrößen von Vergleichsfläche und Totalreservat.	123
Tabelle 14: Höhendifferenzen zwischen Vergleichs- und Reservatsfläche mit Stetigkeitsangaben von Hoch- und Tieflagenzeigern.	123
Tabelle 15: Durchschnittliche Zeigerwerte in Totalreservat und Vergleichsfläche.	124
Tabelle 16: Durchschnittliche Deckungsgrade von Kraut-, Strauch- und Baumschicht in Vergleichsfläche und in Totalreservat.	127
Tabelle 17: Übersicht der Assoziationen.	150
Tabelle 18: Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 em.	*
Tabelle 19: Stetigkeitstabelle – Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 em.	152
Tabelle 20: Carici-Fagetum Moor 1952	*
Tabelle 21: Stetigkeitstabelle – Carici-Fagetum Moor 1952	157
Tabelle 22: Stetigkeitstabelle – Gegenüberstellung von Vergleichsfläche und Totalreservat	161
Tabelle 23: Liste der Gefäßpflanzen und Moose.	163

* Die beiden Tabellen befinden sich in der Tasche auf der Innenseite des rückwärtigen Deckels.

10 Verzeichnis der verwendeten Karten

Karte 1: Decksedimentmächtigkeiten	13
Karte 2: Standortstypenkarte (BUSCHALSKY & SCHMIDT, 1988).	20
Karte 3: Flächenabgrenzung, Waldortbezeichnungen und Hauptbaumart. Für die Baumart Buche wurden drei Altersstufen ausgeschieden.	31
Karte 4: Probekreise und pflanzensoziologische Zusatzaufnahmepunkte im Naturwaldreservat Hohestein. Dargestellt sind außerdem die Quadrantenbezeichnungen für das Arteninventar.	36
Karte 5: Exposition und Neigung im Naturwaldreservat.	38
Karte 6: Bestandesdichte und Baumartenzusammensetzung des lebenden Derbholzbestandes 1988. <i>Sonstige Baumarten: Hainbuche, Elsbeere, Traubeneiche, Birke, Weide, Winterlinde und Europäische Lärche.</i>	39
Karte 7: Verjüngung im Jahr 1988 nach Baumarten und Pflanzenzahlen.	39
Karte 8: Totholzverteilung und Art des Totholzes.	40
Karte 9: Probekreise mit Verjüngungs-Wiederholungsaufnahme 1998.	67
Karte 10: Lage des Transektes.	70
Karte 11: Pflanzengesellschaften im Naturwaldreservat Hohestein.	95

11 Erläuterung der Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzungen:

B°	Bestockungsgrad
BHD	Brusthöhendurchmesser
Efm	Erntefestmeter (Vfm minus Rindenabzug und Ernteverlust)
FE	Forsteinrichtung
NWR	Totalreservat
NWV	Vergleichsfläche
PK	Probekreis(e)
Vfm	Vorratsfestmeter (m ³ Derbholz)

Fachbegriffe:

Äolische Sedimente: Nach Windverfrachtung abgelagertes Material mit meist hoher Gleichkörnigkeit.

Assoziation: Gliederungseinheit in der Systematik der Pflanzengesellschaften. Die Assoziation bildet die Grundeinheit im pflanzensoziologischen System nach BRAUN-BLANQUET (1964).

Austauschkapazität: Ausdruck für die Speicherkapazität eines Bodens, Kationen (z.B. Kalzium-Ionen) zu sorbieren und gegen äquivalente Mengen anderer Kationen auszutauschen. An Austauschern gebundene Kationen sind neben den in der Bodenlösung enthaltenen die wichtigste Quelle leicht verfügbarer Nährstoffe.

Azonale Vegetation: Pflanzengesellschaft, die in mehreren Höhenzonen mit verschiedenem Allgemeinklima in ungefähr gleicher Form auftritt, da sie maßgeblich von einem nicht-klimatischen Standortsfaktoren-Komplex bestimmt wird (Gesellschaften auf stark wasser- oder trockenheitsgeprägten Standorten).

Basensättigung: Anteile (%) der Kalzium-, Magnesium-, Natrium- und Kalium-Ionen an der Austauschkapazität.

Bestand: Kleinste Planungseinheit in der Forsteinrichtung.

Bestockungsgrad: Der Bestockungsgrad ist eine Verhältniszahl und gibt an, wieviel Holzmasse bzw. Grundfläche je Hektar einer Baumart im Vergleich zu einem Normbestand (Ertragstafel) vorhanden ist.

Bonität: Die Bonität beschreibt, üblicherweise mit ganzen und halben Zahlen von 0.0 ; 0.5...bis 5.0, die Wuchskraft einer Baumart – gemessen an der Baumhöhe zu einem bestimmten Alter – an einem bestimmten Standort. Dabei ist die Wuchskraft umso niedriger, je höher die Zahl ist.

Charakterart (Kennart): Pflanzenart, die ihren Verbreitungsschwerpunkt (ökologisches Optimum) mehr oder weniger deutlich in nur einer Pflanzengesellschaft hat.

Derbholz: Gesamte Holzmasse bis zu einem Durchmesser von 7 cm.

Differentialart (Trennart): Pflanzenart, die durch ihre Vorliebe gekennzeichnet ist, bestimmte Ausbildungsformen eines Standorts (z.B. feuchtere oder trockenere Bereiche) zu besiedeln. Tritt sie innerhalb einer Pflanzengesellschaft auf, so kann anhand ihres Vorkommens ein Subtyp dieser Pflanzengesellschaft ausgeschieden werden.

Entropiegrad: Maß für den Grad der Gleichverteilung aller Pflanzenarten innerhalb einer Aufnahme- oder Pflanzengesellschaft (je geringer der Anteil dominanter Arten desto höher der Entropiegrad). Allerdings keine Aussage zur räumlichen Verteilung (Durchmischung).

Epiphyten: Pflanzen, die nicht im Boden wurzeln, sondern sich an Bäume oder andere hohe Objekte heften, um ausreichend mit Licht und Feuchtigkeit versorgt zu werden. Epiphyten nehmen Nährstoffe und Wasser aus der Luft auf.

Ertragstafel: Ertragstabellen sind Tabellenwerke, die nach Baumarten getrennt für ein gegebenes Alter bei einer bestimmten Baumhöhe Hektarwerte für Grundfläche und Masse angeben.

Evaporation: Verdunstung von Wasser an der vegetationslosen Erdoberfläche. Bei mit Vegetation bedeckten Böden ist mit Evaporation die direkte Verdunstung des Bodenwassers gemeint, die unabhängig von der Transpiration der Pflanzen erfolgt.

Fazies: In der Pflanzensoziologie das Vorherrschen einer bestimmten Art innerhalb einer niederrangigen Pflanzengesellschaft.

Feldkapazität, nutzbare: Wassermenge, die im Boden gegen die Schwerkraft zurückgehalten und von Pflanzen genutzt werden kann.

Forsteinrichtung: Die FE umfaßt die mittel- und langfristige Planung im Forstbetrieb. Als Planungsgrundlage dient eine Inventur, mit der in der Regel alle 10 Jahre ein neuer Planungszeitraum beginnt und über die vergangene Periode Rechenschaft abgelegt wird.

Hessische Forsteinrichtungsanstalt: Sie wurde 1994 zusammen mit der Hess. Forstl. Versuchsanstalt zur Hess. Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW) vereinigt..

Hygrophile Pflanzen: Feuchtigkeitsliebende Pflanzen.

Milliäquivalent (mval): Maß für die Menge speicherbarer Kationen; mval = mmolÄ (Ä=Ionen-Äquivalente).

Beispiel: 1 mval entspricht 1 mg H⁺ (Wasserstoff) oder $\frac{40,08 \text{ (Atomgewicht)}}{2 \text{ (Wertigkeit)}}$ mg Ca⁺⁺ etc.

Myrmekochorie: Ausbreitung von Pflanzensamen durch Ameisen.

Pliozän: Epoche der Erdneuzeit vor ca. 2-7 Mio Jahren.

Prothallium (Mehrzahl Prothallien): Bei Farnen der aus einer Spore entstehende, kurzlebige Vorkeim mit männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen. Nach Verschmelzung der Geschlechtszellen entsteht die Farnpflanze.

Röt: Synonym für „Oberer Buntsandstein“.

Schicht: Um die Vertikalstruktur der Wälder beschreiben zu können, werden Schichten gebildet. Bei der Naturwaldreservate-Aufnahme in Hessen erfolgt folgende Einteilung:

- *Oberschicht*: > 2/3 der Oberhöhe
- *Mittelschicht*: 1/2 bis 2/3 der Oberhöhe
- *Unterschicht*: < 1/2 der Oberhöhe.

Solifluktion: Wasserübersättigtes Bodenfließen an Hängen in der Auftauzone über Dauerfrostböden.

Solum: Die Gesamtheit der (bodendynamisch veränderten) Horizonte bilden das Solum.

Stetigkeit: Sie wird zur Beschreibung von Vegetationsaufnahmen verwendet und sagt aus, wie beständig eine Art auf den in die Aufnahme einbezogenen Probeflächen vorkommt. Sie sagt nichts darüber, ob die Pflanzenart mit vielen oder wenigen Exemplaren auftritt.

Subassoziaton: Untereinheit der Assoziation, die sich deutlich durch soziologisch-ökologische Artengruppen ausweisen läßt und vorwiegend bodenökologische oder mikroklimatische Unterschiede anzeigt.

Syntaxonomie (Synsystematik): Ordnungssystem der Pflanzensoziologie.

Variante: In der Pflanzensoziologie die standörtlich bedingte Untereinheit der Assoziation, die sich weniger scharf durch Differentialarten ausweisen läßt als die Subassoziaton.

Vegetationszeit: Andauer von Tagen mit einer Mitteltemperatur von $\geq 10^{\circ}\text{C}$. Diese Definition bildet die realen Verhältnisse besser ab als die *forstliche V*, die den Zeitraum von Mai bis September umfaßt.

Vikariante: Geographische Rasse einer Pflanzengesellschaft. Sie ist bedingt durch die räumliche Trennung der floristisch eng verwandten Gesellschaften.

12 Anhang

12.1 Profilbeschreibungen und chemische Analysen

Beschreibung Profil 1

Forstamt : 808 NWR Hohestein
 Besitzart : 1
 Betrieb : 0000
 Abteilung : 112 Uabt: A UFL: 0

Profil 1 aufgenommen am: 12.12.89
 durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 11
 Bodentyp: Terra fusca-Braunerde
 Humusform: Of-Mull (F-Mull)

Horizont	Tiefe (cm)	
L	1 – 2	Buchenlaub
Of	0,5 – 1,0	zersetzte Buchenlaubreste, teilweise verklebt; mittel durchwurzelt
Ah	0 – 8/10	taschen- und zapfenförmig bis 13/15 cm; braunschwarzer, dunkelbraunschwarzer schluffiger Lehm; steinfrei; 10 YR 3/2 + 2/2, örtl. 10 YR 3/3; carbonatfrei; stark humos; krümelig bis feinpolyedrisch; locker gelagert, geringe Lagerungsdichte; stark bis sehr stark durchwurzelt
Bv	- 33/35	gelblichbrauner bis gelblichdunkelbrauner schluffiger Lehm, geht nach unten in schluffig-tonigen Lehm über; steinfrei; 10 YR 4/6; carbonatfrei; undeutlich mittel- bis feinsubpolyedrisch; geschlossen gelagert, mittel verfestigt, mittlere Lagerungsdichte; stark durchwurzelt
IIT	- 45/50 cm	rötlichbrauner, rötlichdunkelbrauner, stark toniger Lehm bis lehmiger Ton; steinfrei; 5 YR 4/4 + 3/4, örtlich 7.5 YR 4/4; carbonatfrei; polyedrisch, örtlich subpolyedrisch; geschlossen gelagert, mittlere bis hohe Lagerungsdichte; schwach bis mittel durchwurzelt; welliger, zapfen- bis taschenförmiger Übergang
IIIImCv	- 80	Skelettboden aus Kalksteinen des Muschelkalks, Fein- bis Grobsteine, vereinzelt Blöcke, Steine plattig bis würfelig; gelblichstichigellbrauner, toniger Lehm, toniger Schluff bis schluffiger Ton („veraschter“ Kalkstein); Farbe des Feinbodens: 10 YR 6/4 + 5/6; in den oberen 10 – 20 cm örtlich durch Terra fusca-Material zwischen und auf den Steinen rötlichbraun wie IIT; sehr carbonatreich; schwach bis sehr schwach durchwurzelt, einzelne Wurzeln bis unten

Chemische Bodenanalyse Profil 1

Forstamt : 808 NWR Hohestein
Besitzart : 1
Betrieb : 0000
Abteilung : 112 Uabt: A UFL: 0

Profil 1 aufgenommen am: 12.12.89
durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 11
Bodentyp: Terra fusca-Braunerde
Humusform: Of-Mull (F-Mull)

1. Elementgehalte Kationen

Aufschluß: Perkolation NH4Cl Institut: GSF München

Entnahme- bereich	(cm)		(mg/kg)							
	von	bis	Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	15,7	144,0	86,1	1946,0	190,0	509,0	5,5	1,9
Bv	10	20	15,2	56,7	46,9	923,0	275,0	363,0	11,1	2,9
Bv	20	30	18,4	63,2	54,8	1403,0	153,0	271,0	2,3	1,6
IIT	30	50	52,4	257,0	115,0	5167,0	1,9	116,0	2,0	0,0
IIImCv	50	70	35,5	217,0	117,0	8978,0	2,0	6,4	0,3	0,0
IIImCv	70	90	37,2	235,0	107,0	8981,0	2,5	5,8	1,6	0,0

2. Austauschkapazität, Basensättigung, pH-Werte

Entnahme- bereich	(cm)		AKe (mval) /kg	Sättigungsgrad d. Kationen in (%) der AKe								pH-Werte in		
	von	bis		Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H	H ₂ O	KCl	CaCl ₂
Ah	0	10	150	0,5	2,4	4,7	64,6	14,0	12,3	0,2	1,3	4,34	3,90	-1,00
Bv	10	20	99	0,7	1,5	3,9	46,4	30,8	13,3	0,6	2,9	3,92	3,70	-1,00
Bv	20	30	106	0,8	1,5	4,3	66,4	16,1	9,3	0,1	1,5	4,24	3,95	-1,00
IIT	30	50	281	0,8	2,3	3,4	91,8	0,1	1,5	0,1	0,0	5,39	5,06	-1,00
IIImCv	50	70	465	0,3	1,2	2,1	96,3	0,1	0,0	0,0	0,0	7,40	7,16	-1,00
IIImCv	70	90	465	0,3	1,3	1,9	96,3	0,1	0,0	0,0	0,0	7,42	7,18	-1,00

3. Elementvorräte je ha / austauschbare Kationen

Entnahme- bereich	(cm)		TRG *1)	Sk. (%)	(kg/ha)							
	von	bis			Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	0,98	0	15	141	84	1907	186	499	5	2
Bv	10	20	1,24	0	19	70	58	1145	341	450	14	4
Bv	20	30	1,35	0	25	85	74	1894	207	366	3	2
IIT	30	50	1,21	0	127	622	278	12504	5	281	5	0
IIImCv	50	70	1,21	75	22	131	71	5432	1	4	0	0
IIImCv	70	90	1,21	75	23	142	65	5434	2	4	1	0
Summe bis Profilunterkante:					230	1192	630	28315	1152	1603	28	8
je dm im Durchschnitt:					26	132	70	3146	129	178	5	1

*1) TRG: Auflage (g/dm²); Mineralboden (g/cm³)

Beschreibung Profil 2

Forstamt : 808 NWR Hohestein
 Besitzart : 1
 Betrieb : 0000
 Abteilung : 113 Uabt: UFL: 0

Profil 2 aufgenommen am: 12.12.89
 durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 31
 Bodentyp: Braunerde
 Humusform: Of-Mull (F-Mull)

Horizont	Tiefe (cm)	
L	1 – 3	Buchenlaub und Astreste
Of	0,5 – 1,0	zersetzte Buchenlaubreste, teilweise verklebt; mittel durchwurzelt
Ah	0 – 8/10	taschen- und zapfenförmig bis 13/15 cm; schwarzbrauner, braunschwarzer, schluffiger Lehm bis schluffig-toniger Lehm; steinfrei; 10 YR 2/3; carbonatfrei; humos bis stark humos; krümelig bis feinsubpolyedrisch; locker und offen gelagert, geringe Lagerungsdichte; stark bis sehr stark durchwurzelt
Bv	- 32/35	gelblichstichigbrauner bis gelblichstichigdunkelbrauner schluffiger Lehm, nach unten in schluffig-tonigen Lehm bis tonigen Lehm übergehend; steinfrei; 10 YR 4/4; carbonatfrei; polyedrisch und subpolyedrisch im Wechsel; geschlossen gelagert, mittel verfestigt, mittlere Lagerungsdichte; stark durchwurzelt; welliger bis schwach welliger Übergang
IImCv	- 60	Skelettboden aus Kalksteinen des Muschelkalks, überwiegend Mittel- bis Grobsteine, aber auch Feinsteine und Blöcke; Feinerde aus tonigem Schluff bis schluffigem Ton; Farbe der Feinerde: 10 YR 6/4; obere Hälfte schwach durchwurzelt, darunter nur noch vereinzelt Wurzeln

Chemische Bodenanalyse Profil 2

Forstamt : 808 NWR Hohestein
Besitzart : 1
Betrieb : 0000
Abteilung : 113 Uabt: UFL: 0

Profil 2 aufgenommen am: 12.12.89
durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 31
Bodentyp: Braunerde
Humusform: Of-Mull (F-Mull)

1. Elementgehalte Kationen

Aufschluß: Perkolation NH4Cl Institut: GSF München

Entnahme- bereich	(cm)		(mg/kg)							
	von	bis	Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	30,0	255,0	207,0	6300,0	14,2	244,0	3,6	0,0
Bv	10	20	29,7	167,0	80,6	2832,0	585,0	244,0	18,8	4,0
Bv	20	30	38,0	208,0	71,2	4513,0	48,3	228,0	2,1	0,0
IImCv	30	50	28,4	216,0	98,1	8081,0	7,9	10,2	3,2	0,0

2. Austauschkapazität, Basensättigung, pH-Werte

Entnahme- bereich	(cm)		AKe (mval /kg	Sättigungsgrad d. Kationen in (%) der AKe								pH-Werte in		
	von	bis		Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H	H ₂ O	KCl	CaCl ₂
Ah	0	10	350	0,4	1,9	4,9	89,8	0,5	2,5	0,1	0,0	5,21	4,96	-1,00
Bv	10	20	232	0,6	1,8	2,9	60,8	28,0	3,8	0,4	1,7	4,14	3,84	-1,00
Bv	20	30	252	0,7	2,1	2,3	89,4	2,1	3,3	0,0	0,0	4,95	4,95	-1,00
IImCv	30	50	420	0,3	1,3	1,9	96,1	0,2	0,1	0,0	0,0	7,35	7,10	-1,00

3. Elementvorräte je ha / austauschbare Kationen

Entnahme- bereich	(cm)		TRG *1)	Sk. (%)	(kg/ha)							
	von	bis			Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	0,67	0	20	171	139	4221	10	164	2	0
Bv	10	20	1,04	0	31	174	84	2945	608	254	20	4
Bv	20	30	1,08	0	41	225	77	4874	52	246	2	0
IImCv	30	50	1,08	75	15	117	53	4364	4	6	2	0
Summe bis Profilunterkante:					107	686	352	16404	674	669	26	4
je dm im Durchschnitt:					21	137	70	3281	135	134	5	1

*1) TRG: Auflage (g/dm²); Mineralboden (g/cm³)

Beschreibung Profil 3

Forstamt : 808 NWR Hohestein
 Besitzart : 1
 Betrieb : 0000
 Abteilung : 112 Uabt: A UFL: 0

Profil aufgenommen am: 27.12.89
 3 durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 11
 Bodentyp: Terra fusca-Braunerde
 Humusform: Of-Mull (F-Mull)

Horizont	Tiefe (cm)	
L	1 – 2	Buchenlaub und Astreste
Of	0,5	örtlich 1 cm; zersetzte Buchenlaubreste, teilweise verklebt; mittel durchwurzelt
Ah	0 – 5/7	örtlich zapfen- bis taschenförmig bis 10/15 cm; schwarzbrauner bis braunschwarzer, stark lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm; steinfrei; 10 YR 3/3 – 3/2; carbonatfrei; mittel humos; bröckelig-krümelig bis undeutlich feinsubpolyedrisch; locker gelagert, geringe Lagerungsdichte; mittel durchwurzelt, stellenweise stark durchwurzelt
Bv	- 32/35	stellenweise sehr schwach fahler, gelblichstichigbrauner bis gelblichstichigmittelbrauner, stark lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm; steinfrei; 10 YR 4/6 – 5/6; auf Wurzel- und Wurmgingen Einlagerungen aus Ah-farbener, humoser Feinerde; wenige bis einige kleine Fe-Mn-Flecken besonders in den unteren 10 cm; carbonatfrei; undeutlich mittel- bis feinsubpolyedrisch bis subpolyedrisch, stellenweise kohärent; geschlossen gelagert, mittel verfestigt, mittlere Lagerungsdichte, stark bis sehr stark durchwurzelt; Übergang teilweise scharf, teilweise undeutlich
IIT	- 50/55 cm	rötlichbrauner, rötlichdunkelbrauner, lehmiger Ton; steinfrei; 5 YR 4/6 – 7.5 YR 4/6; carbonatfrei; polyedrisch; geschlossen gelagert, mittlere bis hohe Lagerungsdichte; mittel durchwurzelt
IIITCv	- 80	Skelettboden aus Kalksteinen des Muschelkalks, Steine häufig mit Lösungsspuren (z.B. kantengerundet) und in die Feinerde „eingebettet“; Feinboden aus lehmigem Ton; Farbe der Feinerde ohne Tönhäutchen: 10 YR 6/4, Farbe der Tönhäutchen auf den Feinboden-Aggregaten: 5 YR 4/4 – 4/6; extrem carbonatreich; polyedrisch; mittel- bis schwach durchwurzelt

Chemische Bodenanalyse Profil 3

Forstamt : 808 NWR Hohestein
Besitzart : 1
Betrieb : 0000
Abteilung : 112 Uabt: A UFL: 0

Profil 3 aufgenommen am: 27.12.89
durch: Lehmann/Friedrich

Standortschlüssel: 89 54 11
Bodentyp: Terra fusca-Braunerde
Humusform: Of-Mull (F-Mull)

1. Elementgehalte Kationen

Aufschluß: Perkolation NH4Cl Institut: GSF München

Entnahme- bereich	(cm)		(mg/kg)							
	von	bis	Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	12,4	85,6	40,3	683,0	393,0	687,0	28,5	4,2
Bv	10	20	9,8	51,2	-1,0	315,0	393,0	248,0	20,2	3,1
Bv	20	30	9,7	35,3	27,4	650,0	215,0	153,0	2,0	1,8
IIT	30	50	30,5	188,0	89,1	3083,0	42,3	95,5	0,4	0,1
IIITCv	50	70	28,7	209,0	106,0	7856,0	1,1	3,8	-1,0	0,0
IIITCv	70	90	28,9	225,0	96,0	7591,0	1,3	3,9	0,8	0,0

2. Austauschkapazität, Basensättigung, pH-Werte

Entnahme- bereich	(cm)		AKE (mval) /kg	Sättigungsgrad d. Kationen in (%) der AKE								pH-Werte in		
	von	bis		Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H	H ₂ O	KCl	CaCl ₂
Ah	0	10	115	0,5	1,9	2,9	29,8	38,2	21,8	1,3	3,6	4,05	3,52	-1,00
Bv	10	20	74	0,6	1,8	0,0	21,1	58,8	12,1	1,5	4,1	3,92	3,46	-1,00
Bv	20	30	67	0,6	1,3	3,3	48,1	35,5	8,3	0,2	2,7	4,59	3,77	-1,00
IIT	30	50	176	0,8	2,7	4,2	87,6	2,7	2,0	0,0	0,0	5,69	4,66	-1,00
IIITCv	50	70	408	0,3	1,3	2,1	96,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,89	6,76	-1,00
IIITCv	70	90	394	0,3	1,5	2,0	96,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,91	6,96	-1,00

3. Elementvorräte je ha / austauschbare Kationen

Entnahme- bereich	(cm)		TRG *1)	Sk. (%)	(kg/ha)							
	von	bis			Na	K	Mg	Ca	Al	Mn	Fe	H
Ah	0	10	1,00	0	12	86	40	683	393	687	29	4
Bv	10	20	1,21	0	12	62	-1	381	476	300	24	4
Bv	20	30	1,43	0	14	51	39	930	308	219	3	3
IIT	30	50	1,29	0	79	485	230	7954	109	246	1	0
IIITCv	50	70	1,29	75	19	135	68	5067	1	3	-1	0
IIITCv	70	90	1,29	75	19	145	62	4896	1	3	1	0
Summe bis Profilunterkante:					154	963	440	19911	1287	1457	57	11
je dm im Durchschnitt:					17	107	49	2212	143	162	6	1

*1) TRG: Auflage (g/dm²); Mineralboden (g/cm³)

12.2 Vegetationstabellen und Artenliste

Anmerkung: Die Tabellen 18 und 20 befinden sich in der Tasche am Ende des Buches.

Tabelle 17: Übersicht der Assoziationen*.

1 Carici-Fagetum Moor 1952

2 Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 em.

Assoziation	1	2
Aufnahmenzahl	7	57
Deckung Baumschicht %	72,9	80,8
Deckung Strauchschicht %	1,1	2,6
Deckung Krautschicht %	19,3	49,0
durchschnittl. Artenzahl	38	27
Baumschicht:		
Fagus sylvatica	V ^{70,7}	V ^{76,7}
Acer pseudoplatanus	III ^{1,7}	+ ^{0,4}
Acer platanoides	I ^{0,4}	+ ^{0,4}
Fraxinus excelsior	II ^{1,9}	I ^{1,2}
Quercus petraea	II ^{1,8}	+ ^{0,5}
Sorbus aria	I ^{0,4}	.
Sorbus torminalis (DA ₁)	I ^{0,4}	.
Carpinus betulus	I ^{1,8}	.
Strauchschicht:		
Acer pseudoplatanus	III ²	II ²
Acer platanoides	I ¹	.
Crataegus laevigata agg.	III ^{1,9}	I ^{1,9}
Daphne mezereum	III ¹	+ ¹
Fagus sylvatica	V ^{0,8}	II ^{0,7}
Fraxinus excelsior	I ¹	II ¹
Lonicera xylosteum	II ¹	+ ¹
Prunus spinosa	I ¹	.
Sorbus aria	I ¹	.

Assoziation	1	2
Krautschicht u. Moosschicht (Fortsetzung):		
AC _{Lal2} Hordelymus europaeus	V ^{0,3}	V ^{0,4}
DA _{Lal2} Mercurialis perennis	V ^{2,1}	IV ^{2,1}
Anemone ranunculoides	V ¹	V ^{2,9}
Arum maculatum	I ¹	.
VC		
Galium odoratum	V ^{0,6}	V ^{0,8}
Melica uniflora	V ^{0,4}	IV ^{1,4}
Dentaria bulbifera	II ¹	IV ¹
O-KC		
Galium sylvaticum	IV ¹	II ¹
Lonicera xylosteum	III ¹	I ¹
Daphne mezereum	III ¹	I ¹
Anemone nemorosa	V ^{0,6}	V ^{0,4}
Fagus sylvatica	V ^{0,9}	V ¹
Viola reichenbachiana	III ¹	III ¹
Fraxinus excelsior	IV ^{0,9}	V ¹
Acer pseudoplatanus	V ^{2,5}	V ^{0,4}
Poa nemoralis	III ¹	II ¹
Stellaria holostea	II ¹	III ¹
Scrophularia nodosa	II ¹	I ¹
Ranunculus auricomus	III ¹	IV ¹
Hedera helix	V ¹	IV ¹
Phyteuma spicatum	V ^{0,5}	IV ¹
Lathyrus vernus	V ¹	V ¹
Acer platanoides	V ^{0,7}	III ¹
Carex sylvatica	II ¹	III ¹
Lilium martagon	V ¹	IV ¹
Pulmonaria obscura	I ¹	II ¹
Übrige:		
Epipactis atrorubens	II ¹	.
Campanula rapunculoides	III ¹	I ¹

Tabelle 17 (Fortsetzung):

Krantschicht u. Moosschicht:

AC₁ Carex digitata
Neottia nidus-avis
Cephalanthera rubra

V ⁺
II ⁺
I ⁺

+⁺
r⁺
.

DA₁ Hieracium sylvaticum
Melica nutans
Convallaria majalis
Campanula trachelium
Rosa canina agg.
Sorbus torminalis
Taraxacum officinale
Dactylis polygama
Brachypodium sylvaticum

V ^{1,4}
IV ⁺
IV ^{0,3}
V ⁺
III ⁺
II ⁺
II ⁺
V ⁺
V ^{0,3}

+⁺
I⁺
r⁺
I⁺
.
.
r⁺
I⁺
I⁺

DA₂ Dryopteris filix-mas
Dryopteris carthusiana
Oxalis acetosella
Milium effusum
Stachys sylvatica
Vinca minor

I⁺
.
I⁺
I⁺
.
I⁺

III ⁺
II ⁺
III ⁺
IV ^{0,4}
II ⁺
III ^{7,2}

Euphorbia cyparissias
Sorbus aria
Vincetoxicum hirundinaria
Prunus spinosa
Solidago virgaurea
Bupleurum longifolium
Cornus sanguinea
Heracleum sphondylium
Laserpitium latifolium
Pimpinella saxifraga
Fragaria vesca
Sorbus aucuparia
Atrichum undulatum
Athyrium filix-femina
Lamium galeobdolon
Polygonatum verticillatum
Senecio fuchsii
Vicia sepium
Polytrichum formosum
Crataegus laevigata
Dieranella heteromalla
Galeopsis tetrahit
Geum urbanum

II⁺
II⁺
III⁺
II⁺
III⁺
III⁺
II⁺
II⁺
III^{0,5}
III⁺
III^{0,5}
III⁺
II⁺
II⁺
II^{0,5}
II⁺
III⁺
IV⁺
IV⁺
II⁺
III⁺
I⁺
II⁺
II⁺
I⁺

.
.
.
.
r⁺
r⁺
r⁺
.
.
.
r⁺
I⁺
II⁺
II⁺
V^{5,0}
IV⁺
II⁺
IV⁺
II⁺
II⁺
II⁺
I⁺
I⁺
+

* Mindeststetigkeit = I in mindestens einer der beiden Assoziationen

Tabelle 19: Stetigkeitstabelle – Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 em.

- I Hordelymo-Fagetum
- 1 Hordelymo-Fagetum typicum
- 2 Hordelymo-Fagetum lathyretosum
- 2.1 Atrichum undulatum-Variante
- 2.2 Typische Variante
- 2.3 Convallaria majalis-Variante

Vegetationseinheit	I	1	2	2.1	2.2	2.3
Zahl der Aufnahmen	57	14	43	17	24	2
Deckung Baumschicht %	80,8	82,5	80,2	79,7	80,2	85,0
Deckung Strauchschicht %	2,6	2,1	2,8	6,3	0,6	0,5
Deckung Krautschicht %	49,0	47,0	49,7	39,2	61,0	3
Durchschnittl. Artenzahl	27	23	29	32	26	36
Baumschicht:						
Fagus sylvatica	V ^{76,7}	V ^{80,8}	V ^{75,5}	V ^{71,8}	V ^{77,5}	2 ⁹⁵
Fraxinus excelsior	I ^{1,2}	.	II ^{1,6}	II ^{1,8}	I [*]	.
Acer pseudoplatanus	+ ^{0,4}	+ ^{0,4}	+ ^{0,5}	I ^{0,9}	r ²	.
Quercus petraea	+ ^{0,5}	.	+ ^{0,7}	I ^{1,1}	r ³	I ^{2,5}
Acer platanoides	+ ^{0,4}	I ^{0,4}	r ^{0,5}	+ ^{0,6}	r ³	.
Picea abies	r ^{1,8}	.	r ^{2,1}	r ^{3,9}	r ^{1,7}	.
Salix caprea	+ [*]	.	r ^{4,1}	.	.	I ^{2,5}
Betula pendula	r ⁴	+ ⁷	r ⁷	+ ^{0,1}	.	.
Strauchschicht:						
Acer pseudoplatanus	II ²	I ^{1,5}	III ^{2,2}	III ⁵	III ^{0,4}	.
Fagus sylvatica	II ^{0,3}	I ^{0,7}	II ¹	II ¹	II [*]	I [*]
Fraxinus excelsior	II [*]	I [*]	II [*]	I ^{0,5}	II ⁴	.
Crataegus laevigata agg. (d2.)	I ³	.	I [*]	+ ¹	II ¹	.
Daphne mezereum	+ ⁷	+ ⁷	+ ⁷	.	+ ⁷	.
Lonicera xylosteum (d2.)	+ ⁷	.	+ ⁴	I ¹	+ ⁷	.
Ulmus glabra	+ ¹	.	+ ⁰	.	I ¹	.
Rubus idaeus (d 1.1.1., d 2.1.2.)	+ ⁷	+ ⁷	+ ⁷	I ⁵	.	.

Tabelle 19 (Fortsetzung):

Sambucus racemosa
 Sorbus aucuparia
 Acer campestre
 Sambucus nigra (d 1.1.1., d 2.1.2.)
 Crataegus monogyna agg.
 Sorbus aria
 Prunus spinosa
 Prunus avium

+	+	+	I	.	.
+	.	+	I	.	.
r	.	r	.	+	.
r	.	r	I	.	.
r	.	r	.	r	.
r	.	r	.	r	.
r	.	r	.	r	.
r	.	r	.	r	.

Krautschicht u. Moosschicht:

DA Dryopteris filix mas
 Dryopteris carthusiana
 Oxalis acetosella
 Milium effusum
 Stachys sylvatica
 Vinca minor

III	IV ^{0.6}	II	II	III	I
II	III	II	II	II	.
III	V	III	IV ^{0.1}	II	.
IV ^{0.4}	IV ^{0.8}	V	IV ^{0.3}	V	I
II	+	II	III	I	I
III ^{7.2}	IV ^{8.9}	III ^{7.5}	III ^{9.2}	IV ⁷	.

d 2. Lathyrus vernus
 Crataegus laevigata agg.
 Ranunculus auricomus
 Lilium martagon
 Campanula trachelium
 Viola reichenbachiana
 Pulmonaria obscura
 Lonicera xylosteum
 Galium sylvaticum

V	V	V	V	V	2
II	.	III	II	III	I
IV	II	V	IV	V	.
IV	+	V	V	V	2
I	.	II	I	II	.
III	I	IV	IV	IV	2
II	+	II	III	II	.
I	.	I	.	II	I
II	.	II	II	I	2

d 2.1. Atrichum undulatum
 Dicranella heteromalla
 Luzula luzuloides
 Polytrichum formosum
 Athyrium filix-femina
 Deschampsia cespitosa
 Luzula pilosa

II	I	II	IV	.	I
II	II	II	IV	r	I
+	+	+	I	.	I
II	I	II	II	r	I
II	IV	I	II	r	I
I	+	I	II	r	I
I	.	I	II	.	I

Tabelle 19 (Fortsetzung):

d 1.1.1., d 2.1.2.	Galeopsis tetrahit	I ⁺	I ⁺	+	II ⁺	.	.
	Rubus idaeus	I ⁺	I ⁺	+	II ⁺	.	.
	Sambucus nigra	I ⁺	II ⁺	I ⁺	II ⁺	r ⁺	.
d 2.3.	Carex digitata	+	.	I ⁺	+	+	2 ⁺
	Convallaria majalis	r ⁺	.	r ⁺	.	.	2 ⁺
	Hieracium sylvaticum	+	.	+	+	r ⁺	1 ⁺
	Cornus sanguinea	r ⁺	.	r ⁺	.	.	1 ⁺
	Campanula rapunculoides	r ⁺	.	r ⁺	+	.	.
	Melica nutans	I ⁺	I ⁺	+	I ⁺	r ⁺	1 ⁺
Vegetationseinheit		I	I	2	2.1	2.2	2.3
dh	Polygonatum verticillatum	IV ⁺	III ⁺	V ⁺	V ⁺	IV ⁺	1 ⁺
	Dentaria bulbifera	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺	III ⁺	2 ⁺
	Stellaria holostea	III ⁺	III ⁺	III ⁺	IV ^{0.1}	III ⁺	.
	Hedera helix	IV ⁺	III ⁺	IV ⁺	IV ⁺	V ⁺	2 ⁺
	Dactylis polygama	I ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	1 ⁺
AC	Hordeium europaeus	V ^{0.1}	V ^{1.1}	V ^{0.1}	V ^{0.1}	V ^{0.1}	2 ⁺
DA _{coll}	Mercurialis perennis	IV ^{20.1}	IV ^{3.1}	V ^{20.1}	IV ^{1.1}	V ^{36.1}	2 ⁺
	Anemone ranunculoides	V ²⁰	IV ^{1.1}	V ^{3.2}	IV ^{1.2}	V ^{4.2}	2 ⁺
	Arum maculatum	I ⁺	II ⁺	r ⁺	.	+	.
VC	Galium odoratum	V ^{0.1}	V ^{0.1}	V ^{0.1}	V ^{0.1}	V ^{1.1}	2 ⁺
	Melica uniflora	IV ^{1.1}	IV ^{1.1}	V ^{1.2}	V ^{1.1}	V ^{1.1}	2 ⁺
	Festuca altissima	+	+	+	I ⁺	r ⁺	.
	Gymnocarpium dryopteris	r ⁺	+	.	.	.	.
O-KC	Acer pseudoplatanus	V ^{0.1}	V ^{1.1}	V ^{0.1}	V ^{1.1}	IV ⁺	2 ⁺
	Anemone nemorosa	V ^{1.1}	V ^{26.1}	V ^{1.1}	V ^{21.2}	V ^{1.1}	2 ⁺
	Fagus sylvatica	V ⁺	V ^{0.1}	V ⁺	V ⁺	V ⁺	2 ⁺
	Phyteuma spicatum	IV ⁺	III ⁺	IV ⁺	V ⁺	III ⁺	2 ⁺

Tabelle 19 (Fortsetzung):

	Fraxinus excelsior	V ⁻	V ⁺	V ⁺	V ^{0,3}	IV ⁺	2 ⁺
	Lamium galeobdolon	V ^{5,9}	V ^{10,8}	V ^{4,3}	V ^{5,6}	V ^{5,7}	.
	Carex sylvatica	III ⁺	II ⁺	III ⁻	V ⁺	II ⁺	1 ⁺
	Acer platanoides	III ⁺	III ⁺	III ⁺	III ⁺	III ⁺	2 ⁺
	Brachypodium sylvaticum	I ⁺	I ⁺	II ⁺	II ⁺	I ⁺	2 ⁺
	Poa nemoralis	II ⁺	II ⁺	II ⁺	II ⁺	I ⁺	1 ⁺
	Allium ursinum	I ^{5,3}	I ^{6,1}	I ³	I ⁺	II ⁹	.
	Daphne mezereum	I ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	+ ⁺	2 ⁺
	Polygonatum multiflorum	I ⁺	.	I ⁺	+ ⁺	II ⁺	.
	Scrophularia nodosa	I ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	+ ⁺	.
	Epipactis helleborine	+ ⁺	+ ⁺	+ ⁺	I ⁺	I ⁺	1 ⁺
	Lonicera xylosteum	+ ⁺	.	+ ⁺	I ⁺	+ ⁺	.
	Primula elatior	+ ⁺	+ ⁺	+ ⁺	+ ⁺	I ⁺	.
	Prunus avium	+ ⁺	.	+ ⁺	+ ⁺	+ ⁺	.
	Acer campestre	r ⁺	.	r ⁺	.	r ⁺	.
	Ranunculus lanuginosus	+ ⁺	.	+ ⁺	.	I ⁺	.
	Asarum europaeum	r ⁺	.	r ⁺	+ ⁺	r ⁺	.
Übrige	Aegopodium podagraria	+ ^{0,6}	+ ⁺	+ ^{0,8}	+ ⁺	I ^{1,8}	.
	Vicia sepium	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺	III ⁺	1 ⁺
	Senecio fuchsii	II ⁺	II ⁺	II ⁺	III ⁺	II ⁺	1 ⁺
	Carex muricata	+ ⁺	.	+ ⁺	.	I ⁺	.
	Sorbus aucuparia	I ⁺	+ ⁺	I ⁺	II ⁺	r ⁺	1 ⁺
	Geum urbanum	+ ⁺	.	+ ⁺	.	I ⁺	.
	Mnium hornum	+ ⁺	+ ⁺	+ ⁺	I ⁺	.	.
	Dryopteris dilatata	I ⁺	II ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	1 ⁺
	Sambucus racemosa	+ ⁺	I ⁺	r ⁺	+ ⁺	.	1 ⁺
	Agropyron caninum	r ⁺	.	r ⁺	+ ⁺	r ⁺	.
	Alliaria petiolata	+ ⁺	.	+ ⁺	.	I ⁺	.
	Atropa bella-donna	r ⁺	.	r ⁺	+ ⁺	.	.
	Epilobium perforatum	r ⁺	.	r ⁺	I ⁺	.	.
	Hypericum hirsutum	r ⁺	.	r ⁺	+ ⁺	r ⁺	.
	Sharpiella seligeri	r ⁺	.	r ⁺	.	+ ⁺	.
	Taraxacum officinale	r ⁺	.	r ⁺	.	r ⁺	.
	Taxus baccata	r ⁺	.	r ⁺	+ ⁺	.	.
	Urtica dioica	r ⁺	.	r ⁺	I ⁺	.	.

Tabelle 19 (Fortsetzung):

Crataegus monogyna agg.
Solidago virgaurea
Fragaria vesca
Bupleurum longifolium
Neottia nidus-avis
Mycelis muralis
Picea abies
Actaea spicata
Arctium nemorosum
Atropa bella-donna
Cephalanthera damasonium
Moehringia trinervia
Ulmus glabra
Gagea lutea
Geranium robertianum
Corylus avellana
Euonymus europaeus
Dicranum scoparium
Brachythecium rutabulum
Eurhynchium praelongum
Eurhynchium striatum
Fissidens taxifolius
Hypnum cupressiforme
Pohlia nutans
Rhizomnium punctatum
Plagiomnium undulatum

Γ^1	.	Γ^1	.	Γ^1	.
Γ^2	$+ \Gamma^1$	Γ^2	.	Γ^2	.
Γ^3	.	Γ^3	.	Γ^3	$+ \Gamma^1$
Γ^4	.	Γ^4	$+ \Gamma^1$	Γ^4	.
Γ^5	.	Γ^5	$+ \Gamma^1$	Γ^5	.
Γ^6	.	Γ^6	$+ \Gamma^1$	Γ^6	.
Γ^7	.	Γ^7	$+ \Gamma^1$	Γ^7	.
Γ^8	.	Γ^8	$+ \Gamma^1$	Γ^8	.
Γ^9	.	Γ^9	$+ \Gamma^1$	Γ^9	.
Γ^{10}	$+ \Gamma^1$	Γ^{10}	$+ \Gamma^1$	Γ^{10}	.
Γ^{11}	.	Γ^{11}	.	Γ^{11}	.
Γ^{12}	.	Γ^{12}	.	Γ^{12}	.
Γ^{13}	.	Γ^{13}	$+ \Gamma^1$	Γ^{13}	.
Γ^{14}	.	Γ^{14}	.	Γ^{14}	.
Γ^{15}	.	Γ^{15}	.	Γ^{15}	.
Γ^{16}	.	Γ^{16}	.	Γ^{16}	.
Γ^{17}	.	Γ^{17}	$+ \Gamma^1$	Γ^{17}	.
Γ^{18}	.	Γ^{18}	$+ \Gamma^1$	Γ^{18}	.
Γ^{19}	.	Γ^{19}	$+ \Gamma^1$	Γ^{19}	.
Γ^{20}	.	Γ^{20}	$+ \Gamma^1$	Γ^{20}	.
Γ^{21}	.	Γ^{21}	$+ \Gamma^1$	Γ^{21}	.
Γ^{22}	.	Γ^{22}	$+ \Gamma^1$	Γ^{22}	.
Γ^{23}	.	Γ^{23}	$+ \Gamma^1$	Γ^{23}	.
Γ^{24}	.	Γ^{24}	$+ \Gamma^1$	Γ^{24}	.
Γ^{25}	.	Γ^{25}	$+ \Gamma^1$	Γ^{25}	.
Γ^{26}	.	Γ^{26}	$+ \Gamma^1$	Γ^{26}	.
Γ^{27}	.	Γ^{27}	$+ \Gamma^1$	Γ^{27}	.
Γ^{28}	.	Γ^{28}	$+ \Gamma^1$	Γ^{28}	.
Γ^{29}	.	Γ^{29}	$+ \Gamma^1$	Γ^{29}	.
Γ^{30}	.	Γ^{30}	$+ \Gamma^1$	Γ^{30}	.
Γ^{31}	.	Γ^{31}	$+ \Gamma^1$	Γ^{31}	.
Γ^{32}	.	Γ^{32}	$+ \Gamma^1$	Γ^{32}	.
Γ^{33}	.	Γ^{33}	$+ \Gamma^1$	Γ^{33}	.
Γ^{34}	.	Γ^{34}	$+ \Gamma^1$	Γ^{34}	.
Γ^{35}	.	Γ^{35}	$+ \Gamma^1$	Γ^{35}	.
Γ^{36}	.	Γ^{36}	$+ \Gamma^1$	Γ^{36}	.
Γ^{37}	.	Γ^{37}	$+ \Gamma^1$	Γ^{37}	.
Γ^{38}	.	Γ^{38}	$+ \Gamma^1$	Γ^{38}	.
Γ^{39}	.	Γ^{39}	$+ \Gamma^1$	Γ^{39}	.
Γ^{40}	.	Γ^{40}	$+ \Gamma^1$	Γ^{40}	.
Γ^{41}	.	Γ^{41}	$+ \Gamma^1$	Γ^{41}	.
Γ^{42}	.	Γ^{42}	$+ \Gamma^1$	Γ^{42}	.
Γ^{43}	.	Γ^{43}	$+ \Gamma^1$	Γ^{43}	.
Γ^{44}	.	Γ^{44}	$+ \Gamma^1$	Γ^{44}	.
Γ^{45}	.	Γ^{45}	$+ \Gamma^1$	Γ^{45}	.
Γ^{46}	.	Γ^{46}	$+ \Gamma^1$	Γ^{46}	.
Γ^{47}	.	Γ^{47}	$+ \Gamma^1$	Γ^{47}	.
Γ^{48}	.	Γ^{48}	$+ \Gamma^1$	Γ^{48}	.
Γ^{49}	.	Γ^{49}	$+ \Gamma^1$	Γ^{49}	.
Γ^{50}	.	Γ^{50}	$+ \Gamma^1$	Γ^{50}	.
Γ^{51}	.	Γ^{51}	$+ \Gamma^1$	Γ^{51}	.
Γ^{52}	.	Γ^{52}	$+ \Gamma^1$	Γ^{52}	.
Γ^{53}	.	Γ^{53}	$+ \Gamma^1$	Γ^{53}	.
Γ^{54}	.	Γ^{54}	$+ \Gamma^1$	Γ^{54}	.
Γ^{55}	.	Γ^{55}	$+ \Gamma^1$	Γ^{55}	.
Γ^{56}	.	Γ^{56}	$+ \Gamma^1$	Γ^{56}	.
Γ^{57}	.	Γ^{57}	$+ \Gamma^1$	Γ^{57}	.
Γ^{58}	.	Γ^{58}	$+ \Gamma^1$	Γ^{58}	.
Γ^{59}	.	Γ^{59}	$+ \Gamma^1$	Γ^{59}	.
Γ^{60}	.	Γ^{60}	$+ \Gamma^1$	Γ^{60}	.
Γ^{61}	.	Γ^{61}	$+ \Gamma^1$	Γ^{61}	.
Γ^{62}	.	Γ^{62}	$+ \Gamma^1$	Γ^{62}	.
Γ^{63}	.	Γ^{63}	$+ \Gamma^1$	Γ^{63}	.
Γ^{64}	.	Γ^{64}	$+ \Gamma^1$	Γ^{64}	.

Tabelle 21: Stetigkeitstabelle – Carici-Fagetum Moor 1952.

- 1 : Carici-Fagetum typicum
 1.1 : Laserpitium latifolium-Variante
 1.2 : Lamiastrum galeobdolon-Variante
 1.3 : Stangenholz

Vegetationseinheit	1	1.1	1.2	1.3.
Aufnahmenzahl	7	4	2	1
Deckung Baumschicht %	72,9	67,5	75,0	90
Deckung Strauchschicht %	1,1	1,6	0,6	.
Deckung Krautschicht %	19,3	17,5	30,0	5
durchschnittl. Feuchtezahl	4,8	4,7	5,1	4,9
durchschnittl. Reaktionszahl	6,6	6,8	6,2	6,7
durchschnittl. Stickstoffzahl	5,3	5,1	5,8	5,5
durchschnittl. Lichtzahl	4,4	4,7	4	4
durchschnittl. Temp.-zahl	5,2	5,3	5	5,3
durchschnittl. Kont.-zahl	3,5	3,5	3,4	3,3
Diversität (Shannon)	2,761	3,062	2,253	2,575
Eveness Js	76,63	83,75	62,05	77,3
Artenzahl	38	40	38	30
Baumschicht:				
Fagus sylvatica	V ^{70,7}	V ^{63,8}	2 ⁷⁵	I ⁹⁰
Fraxinus excelsior	II ^{1,9}	III ^{3,3}	.	.
Acer pseudoplatanus	III ^{1,5}	IV ^{2,6}	.	.
Quercus petraea	II ^{1,4}	II ^{1,3}	I ^{2,5}	.
Acer platanoides	I ^{0,4}	II ^{0,8}	.	.
Carpinus betulus	I ^{1,4}	II ^{2,5}	.	.
Sorbus torminalis (DA)	I ^{0,4}	.	.	I ³
Sorbus aria (d 1.1)	I ^{0,4}	II ^{0,8}	.	.

Tabelle 21 (Fortsetzung):

Strauchschicht:

Acer pseudoplatanus
 Fagus sylvatica
 Fraxinus excelsior
 Crataegus laevigata agg.
 Daphne mezereum
 Lonicera xylosteum
 Prunus spinosa
 Sorbus aria (d 1.1)
 Acer platanoides

III ⁺	II [*]	2 ^{0,6}	-
V ^{0,5}	V ^{0,0}	2 ⁺	-
I ^r	II [*]	.	-
III ⁺	IV ^{0,4}	.	-
III ^r	III ^r	1 ^r	-
II ⁺	III ⁺	.	-
I ^r	II ^r	.	-
I ^r	II [*]	.	-
I ^r	II [*]	.	-

Krautschicht u. Moosschicht:

AC Carex digitata
 Neottia nidus-avis
 Cephalanthera rubra

DA Hieracium sylvaticum
 Melica nutans
 Convallaria majalis
 Campanula trachelium
 Rosa canina agg.
 Sorbus torminalis
 Taraxacum officinale
 Dactylis polygama
 Brachypodium sylvaticum

d 1.1. Laserpitium latifolium
 Fragaria vesca
 Solidago virgaurea
 Bupleurum longifolium
 Campanula rapunculoides
 Euphorbia cyparissias
 Sorbus aria

V ⁺	V [*]	2 ⁺	1 ⁺
II ^r	II ^r	.	1 ^r
I ^r	.	1 ⁰	.
V ^{1,4}	V ^{2,3}	1 ⁺	1 ⁺
IV ⁺	IV [*]	1 ⁺	1 ⁺
IV ^{0,3}	V ^{0,4}	.	1 ⁺
V ⁺	IV [*]	2 ⁺	1 ⁺
III ^r	III [*]	.	1 ^r
II ^r	III [*]	.	-
II ⁺	II [*]	1 ⁺	-
V ⁺	IV [*]	2 ⁺	1 ^r
V ^{0,3}	V ^{0,6}	2 ⁺	1 ^r
III ^{0,5}	V ^{0,0}	.	-
III ^{0,5}	V ^{0,8}	.	-
III [*]	V [*]	.	-
III [*]	V [*]	.	-
III [*]	V [*]	.	-
II ⁺	III [*]	.	-
II ⁺	III [*]	.	-

Tabelle 21 (Fortsetzung):

Vegetationseinheit	I	1.1	1.2	1.3.
Epipactis atrorubens	II ^r	III [*]	-	-
Vincetoxicum hirundinaria	III [*]	IV [*]	-	-
Crataegus laevigata	III [*]	V [*]	-	-
Pimpinella saxifraga	III [*]	IV [*]	-	-
Prunus spinosa	II ^r	III ^r	-	-
Ranunculus auricomus	III [*]	IV [*]	-	-
Lonicera xylosteum	III [*]	IV [*]	-	-
d 1.2. Lamiastrum galeobdolon	II ^{0.5}	-	2 ^{1.6}	-
Galeopsis tetrahit	II ^r	-	2 ^r	-
Dentaria bulbifera	II [*]	-	2 ⁺	-
Polytrichum formosum	II ^r	-	2 ^r	-
Carex sylvatica	II [*]	-	2 [*]	-
Polygonatum verticillatum	II [*]	-	2 ⁺	-
VC Galium odoratum	V ^{0.6}	IV ^{0.4}	2 ^r	1 ^r
Melica uniflora	V ^{0.4}	IV ^{0.4}	2 [*]	1 ^r
Hordelymus europaeus	V ^{0.5}	V [*]	2 ^{0.6}	1 ⁺
Festuca altissima	I ^r	II [*]	-	-
O-KC Hedera helix	V ⁺	V [*]	2 [*]	1 ⁺
Viola reichenbachiana	III ⁺	III [*]	1 ⁺	1 ⁺
Daphne mezereum	III ⁺	III [*]	1 [*]	-
Mercurialis perennis	V ^{2.1}	V ^{0.4}	2 ^{0.5}	1 ⁺
Fraxinus excelsior	IV ^{0.9}	III [*]	2 ³	1 ⁺
Fagus sylvatica	V ^{0.9}	V [*]	2 ^{2.6}	1 ⁺
Galium sylvaticum	IV [*]	IV [*]	1 ⁺	1 ^r
Acer pseudoplatanus	V ^{2.2}	IV ^{0.6}	2 ^{7.5}	1 ⁺
Anemone nemorosa	V ^{0.6}	V [*]	2 [*]	1 ³
Lathyrus vernus	V [*]	V ⁺	1 [*]	1 ⁺
Phyteuma spicatum	V ^{0.5}	V ^{0.8}	1 ⁺	1 ⁺

Tabelle 21 (Fortsetzung):

	Acer platanoides	V ^{0,7}	V ^{1,0}	2 ⁺	1 ⁺
	Lilium martagon	V ⁺	V ⁺	2 ⁺	1 ⁺
	Anemone ranunculoides	V ⁺	V ⁺	2 ⁺	1 ⁺
	Poa nemoralis	III ⁺	II ⁺	1 ⁺	1 ⁺
	Milium effusum	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Dryopteris filix-mas	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Pulmonaria obscura	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Epipactis helleborine	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Acer campestre	I ⁺	II ⁺	.	.
	Quercus petraea	I ⁺	II ⁺	.	.
	Aquilegia vulgaris	I ⁺	II ⁺	.	.
Übrige	Vicia sepium	IV ⁺	IV ⁺	2 ⁺	.
	Sorbus aucuparia	III ⁺	IV ⁺	1 ⁺	.
	Stellaria holostea	II ⁺	II ⁺	1 ⁺	.
	Senecio ovata	III ⁺	III ⁺	1 ⁺	1 ⁺
	Cornus sanguinea	II ⁺	II ⁺	1 ⁺	.
	Heracleum sphondylium	II ⁺	II ⁺	.	1 ⁺
	Oxalis acetosella	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Vinca minor	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Stachys sylvatica	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Dryopteris dilatata	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Sambucus nigra	I ⁺	.	.	.
	Scrophularia nodosa	II ⁺	.	1 ⁺	.
	Carex muricata	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Geum urbanum	I ⁺	II ⁺	.	.
	Agropyron caninum	I ⁺	II ⁺	.	.
	Alliaria petiolata	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Crataegus monogyna agg.	I ⁺	II ⁺	.	.
	Mycelis muralis	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Dicranella heteromalla	I ⁺	II ⁺	1 ⁺	.
	Pohlia nutans	I ⁺	.	1 ⁺	.
	Thamnobryum alopecurum	I ⁺	.	1 ⁺	.

Tabelle 22: Stetigkeitstabelle – Gegenüberstellung von Vergleichsfläche und Totalreservat.

1 : Vergleichsfläche

2 : Totalreservat

Flächennummer	1	2	Flächennummer	1	2
Aufnahmenzahl	31	28			
Deckung Baumschicht %	74	85			
Deckung Strauchschicht %	4	1			
Deckung Krautschicht %	60	36			
Artenzahl	29	24			
Baumschicht:			Krautschicht (Fortsetzung):		
Fagus sylvatica	V ^{72.9}	V ^{78.8}	Campanula trachelium	II ⁺	+ ⁺
Fraxinus excelsior	I ^{1.5}	I ^{3.7}	Galium sylvaticum	II ⁺	+ ⁺
Acer platanoides	r ^{0.1}	I ^{0.6}	Scrophularia nodosa	II ⁺	.
Salix caprea	.	I ^{0.2}	Brachypodium sylvaticum	I ⁺	II ^{1.5}
Acer pseudoplatanus	+ ^{0.5}	+ ^{0.6}	Dactylis polygama	I ⁺	II ⁺
Quercus petraea	+ ^{0.1}	+ ^{0.6}	Arum maculatum	.	II ⁺
Betula pendula	.	+ ^{0.2}	Allium ursinum	I ⁺	I ^{0.2}
Picea abies	r ^{0.2}	r ^{2.1}	Luzula pilosa	I ⁺	I ⁺
			Sambucus nigra	I ⁺	I ⁺
			Daphne mezereum	I ⁺	I ⁺
			Lonicera xylosteum	I ⁺	I ⁺
			Epipactis helleborine	I ⁺	I ⁺
			Galeopsis tetrahit	I ⁺	+ ⁺
			Melica nutans	I ⁺	+ ⁺
			Polygonatum multiflorum	I ⁺	+ ⁺
			Deschampsia cespitosa	I ⁺	+ ⁺
			Rubus idaeus	I ⁺	I ⁺
			Prunus avium	I ⁺	r ⁺
			Aegopodium podagraria	I ^{1.2}	.
			Carex cf. muricata	I ⁺	.
			Luzula luzuloides	.	I ⁺
			Carex sylvatica	+ ⁺	I ⁺
			Sorbus aucuparia	+ ⁺	I ⁺
			Primula elatior	r ⁺	I ⁺
			Festuca altissima	+ ⁺	+ ⁺
			Carex digitata	+ ⁺	+ ⁺
			Mnium hornum	+ ⁺	+ ⁺
			Alliaria petiolata	+ ⁺	r ⁺
			Geum urbanum	+ ⁺	r ⁺
			Sambucus racemosa	+ ⁺	I ⁺
			Pohlia nutans	r ⁺	+ ⁺
			Urtica dioica	+ ^{0.1}	.
			Asarum europaeum	+ ⁺	.
			Agropyron caninum	+ ⁺	.
			Campanula rapunculoides	+ ⁺	.
Strauchschicht:					
Acer pseudoplatanus	IV ²	I ^{0.7}			
Fagus sylvatica	II ⁺	II ^{0.4}			
Fraxinus excelsior	II ^{0.3}	+ ⁺			
Crataegus laevigata	I ⁺	r ⁺			
Lonicera xylosteum	I ⁺	.			
Sambucus racemosa	I ⁺	.			
Ulmus glabra	I ⁺	.			
Daphne mezereum	+ ⁺	r ⁺			
Rubus idaeus	+ ⁺	r ⁺			
Acer campestre	+ ⁺	.			
Sambucus nigra	+ ⁺	.			
Sorbus aucuparia	+ ⁺	.			
Crataegus monogyna	r ⁺	.			
Prunus avium	r ⁺	.			
Prunus spinosa	r ⁺	.			
Sorbus aria	r ⁺	.			

Tabelle 22 (Fortsetzung):

Krautschicht:

Anemone nemorosa
Lamiumstrum galeobdolon
Galium odoratum
Hordelymus europaeus
Acer pseudoplatanus
Fraxinus excelsior
Fagus sylvatica
Lathyrus vernus
Mercurialis perennis
Anemone ranunculoides
Melica uniflora
Miliun effusum
Hedera helix
Lilium martagon
Ranunculus auricomus
Dentaria bulbifera
Phyteuma spicatum
Polygonatum verticillatum
Vinca minor
Vicia sepium
Viola reichenbachiana
Stellaria holostea
Acer platanoides
Dryopteris filix mas
Oxalis acetosella
Senecio fuchsii
Crataegus laevigata
Stachys sylvatica
Dryopteris carthusiana
Poa nemoralis
Pulmonaria obscura
Atrichum undulatum
Dicranella heteromalla
Athyrium filix-femina
Dryopteris dilatata
Polytrichum formosum

$\mathbb{V}^{18.1}$	$\mathbb{V}^{19.3}$
$\mathbb{V}^3$	$\mathbb{V}^{6.6}$
$\mathbb{V}^{1.2}$	$\mathbb{V}^{0.4}$
$\mathbb{V}^{0.5}$	$\mathbb{V}^{0.3}$
$\mathbb{V}^{0.6}$	$\mathbb{V}^{1.1}$
$\mathbb{V}^{0.3}$	$\mathbb{V}^1$
$\mathbb{V}^{0.2}$	$\mathbb{V}^+$
$\mathbb{V}^*$	$\mathbb{V}^*$
$\mathbb{V}^{20}$	IV^{16}
$\mathbb{V}^{4.9}$	$\text{IV}^{1.1}$
$\mathbb{V}^{1.6}$	$\text{IV}^{0.3}$
$\mathbb{V}^{0.1}$	$\text{IV}^{0.1}$
$\mathbb{V}^+$	III^+
$\mathbb{V}^*$	III^*
$\mathbb{V}^*$	III^*
III^+	$\mathbb{V}^+$
IV^+	IV^+
IV^*	IV^*
$\text{IV}^{10.9}$	$\text{III}^{3.5}$
IV^*	III^+
IV^*	III^*
$\text{IV}^{0.5}$	II^*
III^+	III^+
III^*	III^+
III^*	III^*
III^*	II^*
III^*	I^+
III^*	$^+$
II^*	II^*
II^*	II^*
II^*	II^*
II^*	II^*
II^*	II^*
II^*	I^*
II^*	I^*

Epilobium montanum
Fragaria vesca
Hieracium sylvaticum
Hypericum hirsutum
Hypnum cupressiforme
Ranunculus lanuginosus
Taraxacum officinale
Brachythecium rutabulum
Eurhynchium striatum
Convallaria majalis
Fissidens taxifolium
Sharpiella seligeri
Acer campestre
Actaea spicata
Atropa bella-donna
Bupleurum longifolium
Cephalanthera damasonium
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Eurhynchium praelongum
Geranium robertianum
Mycelis muralis
Neottia nidus-avis
Picea abies
Taxus baccata
Ulmus glabra
Gymnocarpium dryopteris
Arctium nemorosum
Cornus sanguinea
Dicranum scoparium
Gagea lutea
Moehringia trinervia
Plagiomnium undulatum
Rhizomnium punctatum
Solidago virgaurea

[illegible]

Tabelle 23: Liste der Gefäßpflanzen und Moose.

Samen- oder Blütenpflanzen (Spermatophyta):

Botanischer Name	Deutscher Name
Acer campestre	Feldahorn
Acer platanoides	Spitzahorn
Acer pseudoplatanus	Bergahorn
Achillea millefolium	Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe
Aconitum napellus	Blauer Eisenhut
Actaea spicata	Ähriges Christophskraut
Aegopodium podagraria	Giersch, Geißfuß
Aethusa cynapium	Hundspetersilie
Agrimonia procera	Wohlrriechender Odermennig
Agropyron caninum	Hunds-Quecke
Agrostis stolonifera	Weißes Straußgras
Ajuga reptans	Kriechender Günsel
Alchemilla xanthochlora	Gelbgrüner Frauenmantel
Alliaria petiolata	Knoblauchsrauke
Allium ursinum	Bärlauch
Amelanchier ovalis	Gewöhnliche Felsenbirne
Anemone nemorosa	Weißes Buschwindröschen
Anemone ranunculoides	Gelbes Windröschen
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel
Aquilegia vulgaris	Gewöhnliche Akelei
Arctium nemorosum	Hain-Klette
Arum maculatum	Aronstab
Asarum europaeum	Haselwurz
Atropa bella-donna	Tollkirsche
Betula pendula	Hänge-Birke
Brachypodium sylvaticum	Wald-Zwenke
Bromus benekenii	Benekens Waldtrespe
Bromus ramosus	Wald-Trespe
Bupleurum longifolium	Wald-Hasenohr
Calamagrostis epigeios	Land-Reitgras
Campanula rapunculoides	Acker-Glockenblume
Campanula trachelium	Nesselblättrige Glockenblume
Cardamine impatiens	Spring-Schaumkraut
Carex digitata	Fingersegge
Carex flacca	Blaugrüne Segge
Carex montana	Berg-Segge
Carex cf. muricata	Sparrige Segge
Carex sylvatica	Wald-Segge
Carpinus betulus	Hainbuche
Cephalanthera damasonium	Weißes Waldvögelein
Cephalanthera rubra	Rotes Waldvögelein
Cerastium glomeratum	Knäuel-Hornkraut
Circaea lutetiana	Gewöhnliches Hexenkraut
Cirsium arvense	Acker-Kratzdistel
Cirsium oleraceum	Kohldistel
Cirsium vulgare	Gewöhnliche Kratzdistel
Clematis vitalba	Gemeine Waldrebe

Tabelle 23 (Fortsetzung):

Botanischer Name	Deutscher Name
<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel
<i>Corydalis cava</i>	Hohler Lerchensporn
<i>Corylus avellana</i>	Hasel
<i>Crataegus laevigata</i> agg.	Zweigriffeliger Weißdorn
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	Eingriffeliger Weißdorn
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras
<i>Dactylis polygama</i>	Wald-Knäuelgras
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Fuchs'sches Knabenkraut
<i>Daphne mezereum</i>	Seidelbast
<i>Dentaria bulbifera</i>	Zwiebeltragende Zahnwurz
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmiele
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen
<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen
<i>Epipactis atrorubens</i>	Braunrote Stendelwurz
<i>Epipactis helleborine</i>	Breitblättrige Stendelwurz
<i>Euonymus europaea</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Festuca altissima</i>	Wald-Schwingel
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche
<i>Gagea lutea</i>	Wald-Gelbstern
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewöhnlicher Hohlzahn
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister
<i>Galium sylvaticum</i>	Wald-Labkraut
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel, Ruprechtskraut
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz
<i>Hedera helix</i>	Efeu
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau
<i>Hieracium praecox</i>	Frühblühendes Habichtskraut
<i>Hieracium sylvaticum</i>	Wald-Habichtskraut
<i>Hieracium umbellatum</i>	Doldiges Habichtskraut
<i>Hordelymus europaeus</i>	Waldgerste
<i>Hypericum hirsutum</i>	Behaartes Johanniskraut
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Rühr mich nicht an
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	Gemeine Goldnessel
<i>Lapsana communis</i>	Rainkohl
<i>Laserpitium latifolium</i>	Breitblättriges Laserkraut
<i>Lathyrus vernus</i>	Frühlings-Platterbse
<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche
<i>Luzula luzuloides</i>	Weißer Hainsimse
<i>Luzula pilosa</i>	Behaarte Hainsimse

Tabelle 23 (Fortsetzung):

Botanischer Name	Deutscher Name
Melampyrum nemorosum	Hain-Wachtelweizen
Melica nutans	Nickendes Perlgras
Melica uniflora	Einblütiges Perlgras
Mercurialis perennis	Bingelkraut
Milium effusum	Flattergras
Moehringia trinervia	Dreinnervige Nabelmiere
Mycelis muralis	Mauerlattich
Myosoton aquaticum	Wassermiere
Neottia nidus-avis	Nestwurz
Orchis mascula	Männliches Knabenkraut
Origanum vulgare	Gewöhnlicher Dost
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee
Phleum pratense	Wiesen-Lieschgras
Phyteuma spicatum	Ährige Teufelskralle
Picea abies	Fichte
Pimpinella major	Große Bibernelle
Pimpinella saxifraga	Kleine Bibernelle
Plantago major	Großer Wegerich
Poa annua	Einjähriges Rispengras
Poa nemoralis	Hain-Rispengras
Poa pratensis	Wiesen-Rispengras
Poa trivialis	Gewöhnliches Rispengras
Polygonatum multiflorum	Vielblütige Weißwurz
Polygonatum verticillatum	Quirlblättrige Weißwurz
Populus tremula	Zitterpappel, Aspe
Potentilla reptans	Kriechendes Fingerkraut
Primula elatior	Hohe Schlüsselblume
Prunella vulgaris	Kleine Brunelle
Prunus avium	Vogelkirsche
Prunus spinosa	Schlehndorn
Pulmonaria obscura	Dunkles Lungenkraut
Quercus petraea	Traubeneiche
Quercus robur	Stieleiche
Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus auricomus	Gold-Hahnenfuß
Ranunculus ficaria	Frühlings-Scharbockskraut
Ranunculus lanuginosus	Wolliger Hahnenfuß
Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß
Rhamnus catharticus	Echter Kreuzdorn
Ribes uva-crispa	Stachelbeere
Rosa canina agg.	Hundsrose
Rosa tomentosa	Filz-Rose
Rubus fruticosus agg.	Brombeere
Rubus idaeus	Himbeere
Rumex obtusifolius	Stumpfbältriger Ampfer
Rumex sanguineus	Blut-Ampfer
Salix caprea	Salweide
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Sambucus racemosa	Roter Holunder
Scrophularia nodosa	Knotige Braunwurz

Tabelle 23 (Fortsetzung):

Botanischer Name	Deutscher Name
Senecio fuchsii	Fuchs` Greiskraut
Seseli libanotis	Heilwurz
Sesleria varia	Kalk-Blaugras
Solidago virgaurea	Gewöhnliche Goldrute
Sonchus asper	Rauhe Gänsedistel
Sorbus aria	Mehlbeere
Sorbus aucuparia	Vogelbeere
Sorbus torminalis	Elsbeere
Stachys sylvatica	Wald-Ziest
Stellaria holostea	Große Sternmiere
Stellaria media	Vogelmiere
Taraxacum officinale	Löwenzahn
Taxus baccata	Eibe
Tilia cordata	Winterlinde
Torilis japonica	Gewöhnlicher Klettenkerbel
Trifolium pratense	Roter Wiesenkle
Trifolium repens	Kriechender Klee
Tussilago farfara	Huflattich
Ulmus glabra	Bergulme
Urtica dioica	Große Brennessel
Valeriana officinalis	Echter Arznei-Baldrian
Veronica chamaedrys	Gamander-Ehrenpreis
Viburnum opulus	Gewöhnlicher Schneeball
Vicia sepium	Zaun-Wicke
Vinca minor	Kleines Immergrün
Vincetoxicum hirundinaria	Schwalbenwurz
Viola reichenbachiana	Wald-Veilchen
<i>Farne (Pteridophyta):</i>	
Asplenium trichomanes	Schwarzstieliger Strichfarn
Athyrium filix-femina	Wald-Frauenfarn
Dryopteris carthusiana	Gewöhnlicher Dornfarn
Dryopteris dilatata	Breitblättriger Dornfarn
Dryopteris filix mas	Männlicher Wurmfarne
Gymnocarpium dryopteris	Eichenfarn
<i>Moose (Bryophyta):</i>	
Atrichum undulatum	Welliges Katharinenmoos
Brachythecium populeum	Pappel-Kegelmoo
Brachythecium rutabulum	Krücken-Kegelmoo
Brachythecium velutinum	Samt-Kegelmoo
Dicranella heteromalla	Einseitswendiges Kleingabelzahnmoos
Dicranum scoparium	Besen-Gabelzahnmoos
Eurhynchium praelongum	Verlängertes Schnabelmoos
Eurhynchium striatum	Gemeines Schnabelmoos
Eurhynchium swartzii	Kleines Schnabelmoos
Fissidens taxifolium	Eiben-Spaltzahn
Hypnum cupressiforme	Echtes Zypressen-Schlafmoos

Tabelle 23 (Fortsetzung):

Botanischer Name	Deutscher Name
Hypnum mamillatum	Zierliches Schlafmoos
Mnium hornum	Schwanenhals-Sternmoos
Plagiomnium undulatum	Welliges Sternmoos
Plagiothecium curvifolium	Krummblättriges Plattmoos
Pohlia nutans	Nickendes Pohlmoos
Polytrichum formosum	Wald-Bürstenmoos
Rhizomnium punctatum	Punktirtes Sternmoos
Rhytidiadelphus squarrosus	Sparriges Kranzmoos
Sharpiella seligeri	Stumpenmoos
Thamnobryum alopecurum	Fuchsschwanzmoos

12.3 Betriebsbuchblätter nach Forsteinrichtung 1988

808 1 000000

Holzproduktion

WIRTSCHAFTSWALD I.R.B.

FUNKTIONEN

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Flächen- anteil /q	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweg geplant	faktisch
6	X				X
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche
107	A 0	ha

Wuchsbezirk
Wuchszonen
Klimaleuchte
Gel. Wassernutzung
Trophie

STANDORT

Erholung

480-515 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE SCHWACH SUBATLANTISCH
S-SO SCHWACH BIS STEIL GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
FLACH- BIS TIEFGRÜNDIG 40% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 44 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- BU-STANGENHOLZ MIT ES,FI, AH,BI,EES,ELS
AH-BU-EI-ES-OBERSTAND
58-78-JÄHRIG, AUS NATURVERJÜNGUNG, GEDRÄNGT BIS GESCHLOSSEN

PLANUNG

Gel. Wassernutzung
Trophie

Best.-Anteil %	Holz-art	Alter	Mittel-höhe	Baum-tat	Best-grad	Fläche	Fläche unter Schirm	Mischungsform	Schaltqualität	Vorrat	FN	/h	Pflege-ein-schlag	mehrf. Pflege-fläche	Nutzung insges	Stück	m	Stück	Art
			m d			ha d	ha d				DF LT	X	Vlm/ha	ha d	Elm o R				
94	BU	68	210	20	0,9	2,7				807									
6	ES	68	230	15	0,9	0,2		EINZELN		60									
	FI	58	170	25	0,9			EINZELN -GRUPPW.		13									
	AH	68	210	20	0,9			EINZELN		6									
	BI	68	200	20	0,9			EINZELN		1									
	EES	68	190	25	0,9			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
	ELS	68	170	30	0,9			EINZELN		1									
40	AH	150	270	35	1,0			EINZELN		15	EN								
27	BU	150	270	35	1,0			EINZELN		10	EN								
18	EI	150	260	25	1,0			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	6	EN								
15	ES	150	260	20	1,0			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	5	EN								
						31	*			925	*								

Verjüngung

Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	Fläche unter Schum ha

ZIELBESTOCKUNG:
BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Elm o. R.

Vornutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Elm o. R.

Summe
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

FUNKTIONEN

Holzproduktion

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landsplieg. oder naturk. Gründen
Klima-Immissions-, S.chutz
Bodenschutz, Strahlenschutz

WIRTSCHAFTSWALD I.R.B.

Flächen- anteil /%	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Anweisung geplant	faktisch
1	X				X
10		X			X

Abt.	Uabl.	Fläche
107	A Q	ha

Wuchsstufe
Wuchszone
Klimaklasse
Gel. Wasserschut.
Trophie

STANDORT

Erholung

480-525 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE SCHWACH SUBATLANTISCH
S-SO EBEN BIS SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRUNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEN LEHM

89 44 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- SCHWACHES BU-BAUMHOLZ MIT ES, AH, HBU, UL, KIR, FI
EI-BU-ES-AH-OBERSTAND
AH-ES-VERJÜNGUNG UNTER SCHIRM
76-96-JÄHRIG, AUS NATURVERJÜNGUNG

PLANUNG

Best. Anteil %	Holtz- art	Alter	Mittel- höhe	Bum- st.	Best- grös	Fläche ha	Fläche unter Schirm	Mischungsform	Schaltqualität	Vorrat Vfm	Hiebsmaßnahmen				Astung		Schallschutz		
											EN	Im	Pflege- en- schlag	mehrf. Pflüge- fläche	Nutzung masset	Stück	m	Stück	Art
											DF lt	x Vfm/ha	ha	d	Ein o R				
93	BU	86	273	15	10	73			NENNENSW.WERTHOLZERW.	3037									
4	ES	86	260	15	10	03		EINZELN	NENNENSW.WERTHOLZERW.	103									
3	AH	86	260	15	10	02		EINZELN	NENNENSW.WERTHOLZERW.	83									
	HBU	86	190	35	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
	UL	86	300	05	10			EINZELN	NENNENSW.WERTHOLZERW.	1									
	KIR	86	270	15	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
	FI	68	250	15	10			EINZELN		1									
31	EI	150	260	25	10			EINZELN		13	EN								
22	BU	150	290	30	10			EINZELN		12	EN								
29	ES	150	290	20	10			EINZELN	NENNENSW.WERTHOLZERW.	12	EN								
18	AH	150	285	30	10			EINZELN		10	EN								
95	AH	3		10	05	74		EINZELN	-FLÄCHW.										
5	ES	2		10	05	04		EINZELN											
						78	78	*		3274	*								

Verjüngung					
Flugholz- art	Holz- art	Alt- der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha

ZIELBESTOCKUNG:
BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Vornutzung

Eiche

Buche

Fichte

Kiefer

Eiche

Buche

Fichte

Kiefer

Efm o R

Efm o R

Summe:
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

FUNKTIONEN

Holzproduktion

WIRTSCHAFTSWALD I.R.B.

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Flächen- anteil /a	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweieg geplant	faktisch
10	X				X
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche ha
107	A 0	

Wuchsbezirk
Klimazone
Klimafaktor
Gel. Wassernähe

STANDORT

Erholung

480-500 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE SCHWACH SUBATLANTISCH
SO STARK BIS STEIL GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 44 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- MITTLERES BIS STARKES BU-BAUMHOLZ MIT EI, AH
BU-UNTERSTAND
110-150-JÄHRIG, AUS NV U.STOCKAUSSCHL.

PLANUNG

										Hiebsmaßnahmen				Ästung		Schälschutz	
Best- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe m d	Boni- tät	Best- grad	Fläche ha d	Fläche unter Schirm ha d	Mischungsform	Schaftqualität	Vorrat Vim	EN OF U	/a X	Pflege- ein- schlag Vim/ha	mehrf. Pfle- ge- fläche ha d	Nutzung insges. Efm. o. R.	Stück m	Stück Art
100	BU	130	28,5	25	08	0,1		EINZELN	GERINGE QUALITÄT	48							
	EI	130	26,5	20	08					5							
	AH	130	26,5	30	08					2							
100	BU	50	10,0	35	01	0,1 *		UNTSTD.		55 *							

Verjüngung						ZIELBESTOCKUNG: BU MIT ELH		Endnutzung		Eiche		Elm o. R.	
Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begl.	Mischungs- form	fläche	Eiche					Buche	Fichte	Kiefer	Summe
				ha		d	Sicherungsmaßnahmen		Vornutzung				
						Düngung							Eiche
													Buche

FUNKTIONEN

Holzproduktion		WIRTSCHAFTSWALD I.R.B.						Abl.		Uabl.		Fläche	
		Flächen- anteil /%	Stufe		rechtlich ausgew.	Ausweisg. geplant	taktisch	107	A	0	11,9	ha	
Schutzfunktionen			1	2									
Wasserschutz													
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen													
Klima-, Immissions-, Sichtschutz													
Bodenschutz, Straßenschutz													
		1	X										
Erholung		10		X									

Wuchsbezirk

Wuchszone

Klimareiche

Gel. Wasserhaush.

Trophie

Wuchsbezirk
Wuchstone
Klimaleuchte
Gel Wasserhaush
Trophie

STANDORT

455-485 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE SCHWACH SUBATLANTISCH
S STEIL MUSCHELKALK MIT LÖSSELEHM
FLACHGRÜNDIG 50% STEINE SCHLUFFIGER LEHM

89 44 41
MÄSSIG TROCKEN
EUTROPH

BESTAND

- MITTLERES BU-BAUMHOLZ MIT AH,ELS,EI
- BU-AH-UNTERSTAND
- BU-AH-VERJÜNGUNG UNTER SCHIRM
- 120-140-JÄHRIG, AUS NV U.STOCKAUSSCHL., LOCKER

											PLANUNG							
											Hiebsmaßnahmen				Ästung		Schälschutz	
Best.- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe m	Baum- tät d	Best- grad	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha	Mischungs- form	Schaftqualität	Vorrat V/m	EN 0/1	/%	Pflege- eiz- schlag V/m/ha	mehrf. Pfle- ge- fläche ha	Nutzung insges Elm. o. R.	Stück m	Stück	Art
100	BU	130	205	45	03	09			GERINGE QUALITÄT	188								
	AH	130	200	45	03			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	6								
	ELS	130	200	45	03			EINZELN		1								
	ELS	130	195	45	03			EINZELN		1								
	EI	130	210	35	03			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1								
60	BU	20		25	01			UNTSTD.	GERINGE QUALITÄT									
40	AH	20		25	01			UNTSTD.	GERINGE QUALITÄT									
44	BU	4		20	02		04	EINZELN -TRUPPW.										
56	AH	4		20	02		05	EINZELN -TRUPPW.										
						09	09	*		197 *								

Verjüngung						ZIELBESTOCKUNG: BU MIT ELH		Endnutzung		Eiche Elm o. R.	
Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	9-Wasserh. Trophie						
						Sicherungsmaßnahmen		Vornutzung		Eiche Elm o. R.	
						Düngung					
										Summe Wirtschafts- einheit	
										FEA 164	

FUNKTIONEN

Holzproduktion

WIRTSCHAFTSWALD I.R.B.

Abl.	Uabl.	Fläche
111	0	12,5 ha

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima- Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Flächen- anteil /o	Stufe		rechtlich ausgew.	Ausweig. geplant	faktisch
	1	2			
10		X			X

Wuchsbezirk
Wuchszone
Klimafeuchte
Gel. Wasserschauh.
Trophie

STANDORT

Erholung

510-550 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
0-50 EBEN BIS SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- SCHWACHES BU-BAUMHOLZ MIT ES,FI,AH,UL,HBU
ES-UL-AH-EI-OBERSTAND
AH-VERJÜNGUNG UNTER SCHIRM
73-83-JÄHRIG, AUS NV U.STOCKAUSSCHL., GEDRÄNGT BIS GESCHLOSSEN

PLANUNG

		Belw		Trupph		Hiebsmaßnahmen					Ästung		Schälschutz						
Best- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe	Borst- ität	Best- grad	Fläche	Fläche unter Schirm	Mischungsform	Schafqualität	Vorrat	EN	/o	Pflege- ein- schlag	mehrf. Pflege- fläche	Nutzungs- ges.	Stück	m	Stück	Art
											DF	lt	...X	Vfm/ha					
100	BU	78	230	20	10	125			NENNENSW. WERTHOLZERW.	4213									
	ES	78	270	10	10			EINZELN		12									
	FI	58	200	20	10			EINZELN -GRUPPW.	VOLL GESCHÄLT	10									
	AH	78	230	20	10			EINZELN		3									
	UL	78	210	25	10			EINZELN		1									
	HBU	78	160	40	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
	ES	130	300	15	10		12	EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	481	EN								
54	UL	130	265	30	10			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	6	EN								
24	AH	130	285	25	10			EINZELN		3	EN								
22	EI	130	255	20	10			EINZELN		2	EN								
100	AH	2		10	10		10	EINZELN -GRUPPW.											
	ES	2		10	10			EINZELN											
	BU	2		10	10			EINZELN											
						125	22	*		4732	*								

Verjüngung

[illegible]

ZIELBESTOCKUNG:
BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer_____

Efm o. R.

Vornutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer _____

Elm o. R.

Summe
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

FUNKTIONEN

Holzproduktion		GRENZWIRTSCHAFTSWALD						Abt.	Uabt.	Fläche
Schutzfunktionen		Flächenanteil	Stufe 1	Stufe 2	rechtlich ausgew.	Ausweg geplant	faktisch	112	A 0	ha
Wasserschutz										
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen										
Klima-, Immissions-, Sichtschutz										
Bodenschutz, Straßenschutz										
Erholung		10		X			X			

Wuchsbezirk
Wuchszone
Klimaleuchte
Gel. Wasserhaush.
H.

STANDORT

520-550 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
50 EBEN BIS SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTELGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

SCHWACHES BU-BAUMHOLZ MIT ES,FI, AH,UL,BI,HBU,EES
ES-AH-BU-UL-EI-OBERSTAND
68-78-JÄHRIG, AUS NV U.STOCKAUSSCHL., GEDRÄNGT BIS GESCHLOSSEN

										PLANUNG										
										Hiebsmaßnahmen					Ästung		Schälschutz			
Best.-Anteil %	Holzart	Alter	Mittelhöhe m	Bontät d	Best.grad	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha	Mischungsform	Schaltqualität	Vorrat Vfm	EN	Jo	Pflege- ein- schlag Vfm/ha	mehrf. Pflege- fläche ha	Nutzung insges. Elm. o. R.	Stück	m	Stück	Art	
											UF LT	LT	X							
100	BU	73	230	15	10	74			NENNENSW. WERTHOLZERW.	2613										
	ES	73	240	15	10			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	8										
	FI	56	185	20	10			EINZELN		5										
	AH	73	225	20	10			-TRUPPW. EINZELN	MÄSSIG GESCHÄLT	3										
	UL	73	230	15	10			EINZELN		1										
	BI	73	200	20	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1										
	HBU	73	160	35	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1										
	EES	73	230	15	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1										
33	ES	130	285	15	10			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	5	EN									
29	AH	130	250	35	10			EINZELN		4	EN									
17	BU	130	300	25	10			EINZELN		3	EN									
12	UL	130	270	30	10			EINZELN		2	EN									
9	EI	130	220	30	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1	EN									
						74	*			2648	*									
Verjüngung																				
Hauptholzart	Holzart	Art der Begr.	Mischungsform	Fläche ha	d	Fläche ha	d	ZIELBESTOCKUNG: BU MIT ELH			Endnutzung			Eiche Buche Fichte Kiefer			Elm o. R.			Summe Wirtschafts- einheit
								Sicherungsmaßnahmen												
								Düngung			Vornutzung			Eiche Buche Fichte Kiefer			Elm o. R.			
										FEA 164										

FUNKTIONEN

Holzproduktion

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Erholung

GRENZWIRTSCHAFTSWALD

Flächen- anteil /%	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweissung geplant	faktisch
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche
112	A 0	13,0 ha

Wuchsbezirk
Wuchszone
Klimadeuchte
Gel. Wasserhaush.
Trophie

STANDORT

520-555 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
SO SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- BU-STANGENHOLZ MIT ES,FI, AH,BI,UL,KIR
- EI-AH-ES-UL-BU-OBERSTAND
- 41-51-JÄHRIG, AUS NATURVERJÜNGUNG, GEDRÄNGT BIS GESCHLOSSEN

PLANUNG

Best.- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe m	Borst- höhe m	Best- grad	Fläche ha	Fläche unter Schern ha	Mischungsform	Schaftqualität	Vorrat Vfm	Hiebsmaßnahmen					Ästung		Schälschutz	
											EN	/%	Pflege- ein- schlag Vfm/ha	mehrl. Pflege- fläche ha	Nutzung insges. Elm o. R.	Stück	m	Stück	Art
84	BU	46	160	10	10	47				837									
14	ES	46	195	15	10	03		EINZELN		147									
2	FI	27	115	05	10	01		-TRUPPW. EINZELN		15									
	AH	46	160	10	10			-STREIFW EINZELN		4									
	BI	46	170	15	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
	UL	46	150	15	10			EINZELN		1									
	KIR	46	195	15	10			EINZELN		1									
38	EI	150	250	25	10			EINZELN		11	EN								
33	AH	130	230	40	10			EINZELN		9	EN								
17	ES	130	260	20	10			EINZELN		5	EN								
6	UL	130	260	35	10			EINZELN		2	EN								
6	BU	130	290	35	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	2	EN								
						56	*			1035	*								

Verjüngung

Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	9-Wasser- in Trophie

ZIELBESTOCKUNG:
BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Elm o. R.

Vornutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Elm o. R.

Summe
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

FUNKTIONEN

Holzproduktion		GRENZWIRTSCHAFTSWALD					Abt. Uabt.		Fläche
		Flächenanteil / %	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweis geplant	aktuell	112 B 0	0,5 ha
Schutzfunktionen									
Wasserschutz									
Schutz aus landesplieg. oder naturkundl. Gründen									
Klima-, Immissions-, Sichtschutz									
Bodenschutz, Straßenschutz									
Erholung		10		X			X		

Wuchszone
Klimaleuchte
Gel. Wasserhaush.
Troping

STANDORT

540-545 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
SO EBEN BIS SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

SCHWACHES FI-BAUMHOLZ MIT BU,BI
AUS PFLANZUNG, LOCKER MIT LÖCHERN

										PLANUNG											
										Hiebsmaßnahmen					Ästung		Schälschutz				
Best.-Anteil %	Holzart	Alter	Mittelhöhe		Bonität	Bestgrad	Fläche		Fläche unter Schirm	Mischungsform	Schaftqualität	Vorrat	EN	IS	Pflegeein-schlag Vfm/ha	mehrl. Pflege-fläche ha	Nutzung insges. Elm. o. R.	Stück	m	Stück	Art
			m	d			ha	d													
100	FI	56	20	5	15	05	05				GERINGE QUALITÄT	126									
	BU	56	16	0	25	05				EINZELN	GERINGE QUALITÄT	2									
	BI	56	14	0	20	05	05 *			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1									
												129 *									
Verjüngung										ZIELBESTOCKUNG: BU MIT ELH											
Haupt-holzart	Holzart	Art der Begr.	Mischungsform			Fläche		Sicherungsmaßnahmen		Düngung		Endnutzung		Eiche Buche Fichte Kiefer		Elm o. R.		Summe Wirtschafts-einheit			
						ha						Vornutzung		Eiche Buche Fichte Kiefer		Elm o. R.					
																				FEA 164	

FUNKTIONEN

Holzproduktion

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Erholung

GRENZWIRTSCHAFTSWALD

Flächen- anteil /%	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweg, geplant	faktisch
10		X			X
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche
113	1	ha

BLATT 1

TH.

Wuchsbeurk.
Wuchszone
Klimaleuchte
Gel. Wasserschauh.
Tropie

STANDORT

500-565 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
SO SCHWACH BIS MÄSSIG GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- MITTLERES BIS STARKES BU-BAUMHOLZ MIT AH,ES,UL,ELA,EI,BI,KI,LI USW.
- BU-ES-AH-UNTERSTAND
- AH-VERJÜNGUNG UNTER SCHIRM
- 113-141-JÄHRIG, AUS NV U.STOCKAUSSCHL.

										Gel. Wasserh. Tropfen		PLANUNG													
										Hiebsmaßnahmen				Ästung		Schälschutz									
Best.-Anteil %	Holz-art	Alter	Mittel-höhe m	Best.-lät d	Best.-grad d	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha	Mischungsform	Schaltqualität	Vorrat Vim	EN	/%	Pflege-ein-schlag Vim/ha	mehrl. Pflege-fläche ha	Nutzung insges. Elm. o. R.	Stück	m	Stück	Art						
											DF	U	...X												
99	BU	126	295	25	10	11,7				5405															
1	AH	126	270	30	10	01		EINZELN		50															
	ES	126	290	15	10			EINZELN		15															
	UL	126	330	15	10			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	5															
	ELA	126	330	15	10			EINZELN	NENNENSW. WERTHOLZERW.	4															
	EI	126	230	30	10			EINZELN		3															
	BI	70	250	10	10			EINZELN		2															
	KI	70	220	15	10			EINZELN		1															
	LI	126	240	35	10			EINZELN	GERINGE QUALITÄT	1															
	ELS	126	180	50	10			EINZELN		1															
	FI	60	240	10	10			EINZELN		1															
50	BU	20		30	01			UNTSTD.	GERINGE QUALITÄT																
45	ES	20		20	01			UNTSTD.	GERINGE QUALITÄT																
Verjüngung																									
Haupt-holzart	Holz-art	Art der Begr.	Mischungs-form	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha	Vorrat Vim																			
							Sicherungsmaßnahmen																		
							Düngung																		
										Endnutzung		Eiche Buche Fichte Kiefer	Elm o. R.		Summe Wirtschafts-einheit										
										Vornutzung		Eiche Buche Fichte Kiefer	Elm o. R.												
																				FEA 164					

FUNKTIONEN

Holzproduktion

GRENZWIRTSCHAFTSWALD

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, Immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

Flächen- anteil /%	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweg- geplant	faktisch
10		X			X
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche
113	1	12,3 ha

Wuchsbezirk
Wuchszone
Klimarechte
Gel. Wasserhaush.
Topografie

STANDORT

Erholung

540-560 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH

89 45 11

SO SCHWACH GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM

FRISCH

MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

EUTROPH

BESTAND

- BU-STANGENHOLZ
- BU-ES-OBERSTAND
- 42-52-JÄHRIG, AUS NATURVERJÜNGUNG

Gel. Wassernh.
Topografie

PLANUNG

Best.- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe m	Boni- tät d	Best- grad 	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha	Mischungsform	Schallqualität	Vorrat Vfm	Hiebsmaßnahmen				Ästung		Schälschutz	
											EH	Pflege- ein- schlag Vfm/ha	mehrf. Pfle- ge- fläche ha	Nutzung insges. Efm. o. R.	Stück	m	Stück	Art
100	BU	47	160	15	09	05				64								
46	BU	125	280	25	10			EINZELN		2	EN							
54	ES	125	285	15	10			EINZELN		2	EN							
						05	*			68	*							

Verjüngung

Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	Fläche unter Schirm ha

ZIELBESTOCKUNG:

BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Efm o. R.

Vornutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer

Efm o. R.

Summe
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

FUNKTIONEN

Holzproduktion

Schutzfunktionen

Wasserschutz
Schutz aus landespfleg. oder naturkundl. Gründen
Klima-, immissions-, Sichtschutz
Bodenschutz, Straßenschutz

GRENZWIRTSCHAFTSWALD

Flächen- anteil /%	Stufe 1	2	rechtlich ausgew.	Ausweisung geplant	tatsächl.
10		X			X
10		X			X

Abt.	Uabt.	Fläche
113	2	0,9 ha

Wuchsbezirk
Wuchszone
Klimaleuchte
Gel. Wasserhaush.
Trophie

STANDORT

510-530 M ÜB.NN OBERE BU-MISCHW-ZONE MÄSSIG SUBATLANTISCH
SO SCHWACH BIS MÄSSIG GENEIGT MUSCHELKALK MIT LÖSSLEHM
MITTEL- BIS TIEFGRÜNDIG 30% STEINE SCHLUFFIGER LEHM ÜBER TONIGEM LEHM

89 45 11
FRISCH
EUTROPH

BESTAND

- BU-JUNGWUCHS BIS DICKUNG MIT ES,AH,BI,AS
BU-AH-ES-EI-OBERSTAND
16-26-JÄHRIG, AUS NATURVERJÜNGUNG, GEDRÄNGT MIT LÜCKEN

PLANUNG

Best.- Anteil %	Holz- art	Alter	Mittel- höhe m	Boni- tät d	Best- grad	Fläche ha	Fläche unter Schwim ha	Mischungsform	Schaltqualität	Vorrat V/m	Hiebsmaßnahmen					Ästung		Schälschutz	
											EN	/%	Pflege- ein- schlag V/m/ha	mehrf. Pflege- fläche ha	Nutzung insges. Elm o. R.	Stück	m	Stück	Art
100	BU	21			10	10	09												
	ES	21			15	10		EINZEL- TRUPPW.											
	AH	21			10	10		EINZEL											
	BI	21			15	10		EINZEL		1									
	AS	21			10	10		EINZEL	GERINGE QUALITÄT										
43	BU	125	260	30	10			EINZEL		8	EN								
37	AH	125	240	35	10			EINZEL	GERINGE QUALITÄT	6	EN								
13	ES	125	250	20	10			EINZEL		2	EN								
7	EI	125	240	25	10			EINZEL		1	EN								
							09 *			18 *									

Verjüngung

Haupt- holzart	Holz- art	Art der Begr.	Mischungs- form	Fläche ha	Fläche unter Schwim ha

ZIELBESTOCKUNG:
BU MIT ELH

Sicherungsmaßnahmen

Düngung

Endnutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer _____
Elm o. R.

Vornutzung

Eiche
Buche
Fichte
Kiefer _____
Elm o. R.

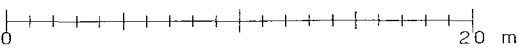
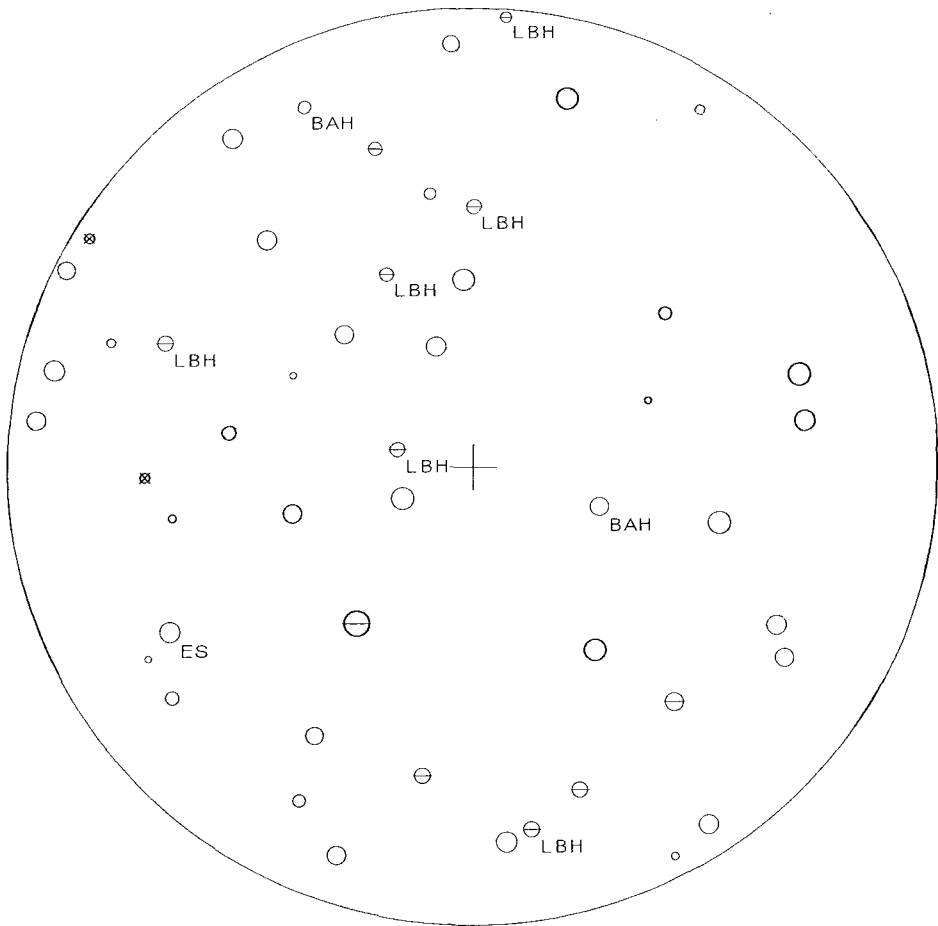
Summe
Wirtschafts-
einheit

FEA 164

12.4 Mustersatz Probekreisaufnahme

NWR Hohestein				Jahr: 88
Forstamt	: 808	Abt. U	UF Best.	Hauptbaumart Alter
Stichproben-Nr.:	45	113	1 1	BU 126

1. Probekreis-Grundriß



Durchmesser der Bäume gegenüber dem Probekreismaßstab verdoppelt.

m über NN : 550
Hangrichtung : Süd
Hangneigung : mäßig geneigt (14%)
Hanglage : Oberhang

Aufnahmedatum: 1.11.88

LEGENDE

- lebender Baum
 ⊗ Dürrständer mit Krone
 ⊘ Dürrständer ohne Krone
 ⊕ Stubben
 ▱ geworfener Baum
 ▭ sonstiges Totholz
 Buchen ohne Baumartenkürzel

BESONDERHEITEN

keine

NWR Hohestein					Jahr: 88
Forstamt : 808	Abt. U	UF	Best.	Hauptbaumart	Alter
Stichproben-Nr.: 45	113	1	1	BU	126

2. Jungwuchsauszahlung (<7 cm BHD, Probekreis r = 2.82 m)

Baum- Art	Fl.-%	H ö h e n k l a s s e [m]					A l t e r			
		<0.1	0.1-0.5	0.5-1.3	1.3-3.0	>3.0	Verb.	Stlg.	Enst.	von bis
BAH			5				1	1	4	2 4
BU			3				0	1	4	2 2
ES			5				3	1	4	2 4
SAH			29				0	1	4	2 3

VERBISS 0 ohne	STELLUNG 1 unter Schirm	ENTSTEHUNG 1 Pflanzung
1 schwach	2 am Saum (außen)	2 Saat
2 mittel	3 Freifläche	3 Saat und Pflanzung
3 stark		4 Naturverjüngung
4 Einzelschutz		5 Naturverjüngung und Pflanzung
		6 Stockausschlag
		7 Naturverjüngung und Stockausschlag
		8 Naturverjüngung und Saat

3. Standortsangaben

Höhe ü. NN 550 m Standortsschlüssel 89 45 11
 Hangrichtung Süd
 Hangneigung mäßig geneigt
 Hanglage Oberhang

Substrat Muschelkalk
 Bodentyp Braunerde-Terra fusca
 Humusform F-Mull

Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet

Artname	Artemächtigkeit
Anemone nem.	0
Athyrium filix-f.	0
Dactylis pol.	0
Dryopteris carth.	0
Dryopteris filix-m.	0
Elymus eur.	1
Galium od.	+
Lamium gal.	2
Luzula al.	0
Milium eff.	0
Oxalis ac.	1
Poa nem.	0
Sambucus nig.	R
Scrophularia nod.	0
Urtica dio.	0
Vicia sep.	0

NWR Hohestein					Jahr:88
Forstamt	: 808	Abt. U UF Best.		Hauptbaumart	Alter
Stichproben-Nr.:	45	113	1	1	BU 126

Artname	Artmächtigkeit
Circaea lut.	0
Dentaria bulb.	1
Dryopteris dilatata	0
Hedera helix	0
Lathyrus vern.	+
Melica un.	3
Mercurialis per.	+
Polygonatum vert.	0
Viola reich.	+
Acer platanoides	R
Acer pseudoplatanus	+
Fraxinus excelsior	+
Fagus sylvatica	R

R	nur ganz wenige Individuen (1-5 Stück)	3	25 ~ 50 % der Fläche deckend
+	wenig vorhanden, geringe Bedeckungsanteile	4	50 ~ 75 % der Fläche deckend
1	zahlreich, jedoch unter 5% der Fläche deckend	5	75 ~ 100 % der Fläche deckend
2	5 ~ 25 % der Fläche deckend	0	in näherer Umgebung außerdem

NWR Hohestein						Jahr: 88
Forstamt	: 808	Abt. U	UF	Best.	Hauptbaumart	Alter
Stichproben-Nr.:	45	113	1	1	BU	126

4. Waldwachstumskundliche Auswertung je ha

Oberschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat		
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr			
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%		
BAH	16	6	0	0	1.6	5	0.0	0	35.5	-	28.5	22.95	5	0.00	0		
BU	223	90	0	0	29.3	91	0.0	0	40.9	-	29.7	442.68	91	0.00	0		
ES	8	3	0	0	1.3	4	0.0	0	44.8	-	30.5	18.55	4	0.00	0		
	247	99	0	0	32.2	100	0.0	0	40.7	-	29.5	484.18	100	0.00	0		

Mittelschicht:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat		
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr			
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%		
BU	48	100	0	0	1.2	100	0.0	0	17.5	-	19.0	10.24	100	0.00	0		
	48	100	0	0	1.2	100	0.0	0	17.5	-	19.0	10.24	100	0.00	0		

ohne Schichtangabe:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat		
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr			
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%		
BU	16	100	16	100	0.6	100	0.6	100	-	21.8	-	3.99	100	3.99	100		
	16	100	16	100	0.6	100	0.6	100	-	21.8	-	3.99	100	3.99	100		

Insgesamt:

Baum- Art	Stammzahl				Kreisfläche				Durchmesser			Höhe			Vorrat		
	gesamt		davon dürr		gesamt		dav. dürr		grün	dürr	arith.	gesamt		davon dürr			
	Stück	%	Stück	%	qm	%	qm	%	cm	cm	m	fm	%	fm	%		
BAH	16	5	0	0	1.6	5	0.0	0	35.5	-	28.5	22.95	5	0.00	0		
BU	287	92	16	6	31.1	91	0.6	2	37.8	21.8	28.6	456.91	92	3.99	1		
ES	8	3	0	0	1.3	4	0.0	0	44.8	-	30.5	18.55	4	0.00	0		
	311	100	16	5	34.0	100	0.6	2	37.9	21.8	28.7	498.41	101	3.99	1		

NWR Hohestein					Jahr: 88
Forstamt	: 808	Abt. U	UF	Best.	Hauptbaumart Alter
Stichproben-Nr.:	45	113	1	1	BU 126

Stubben:
(ab 20 cm Durchmesser)

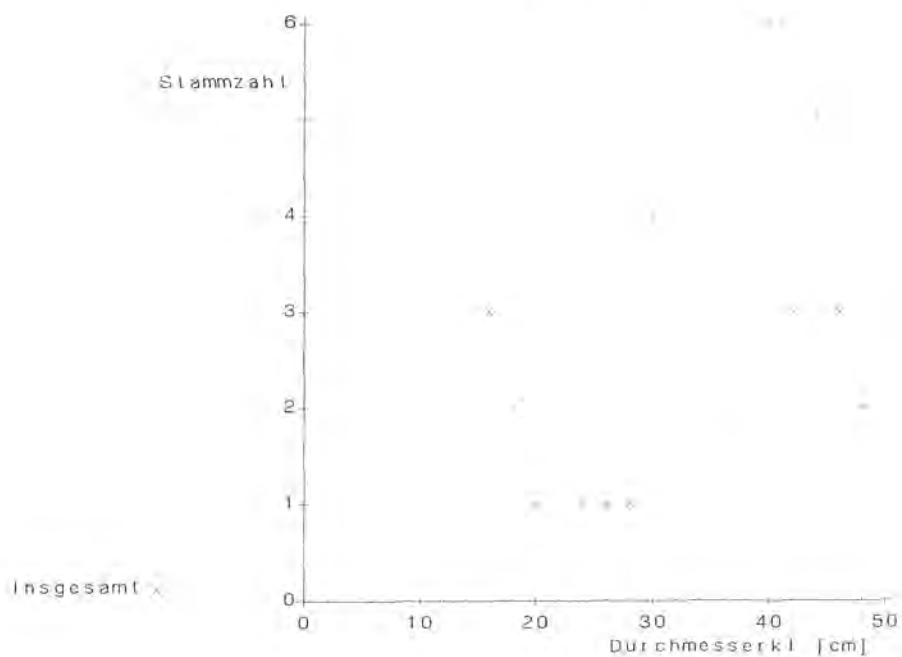
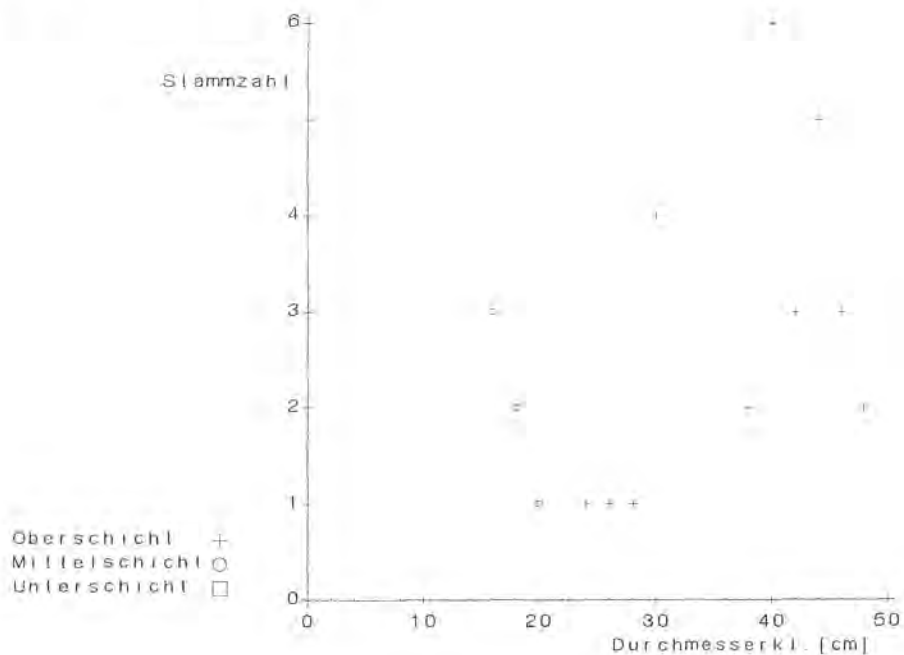
Baum- Art	frisch		beifest		weich		Mulm		Insgesamt	
	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm	Stück	Vfm
BU	0	-	0	-	24	0.93	16	0.45	40	1.28
LBH	0	-	0	-	8	0.08	40	0.54	48	0.62
	0	-	0	-	32	0.51	56	0.99	88	1.90

NWR Hohestein
Forstamt : 808
Stichproben-Nr.: 45

Abt. U UF Best.
113 1 1

Jahr: 88
Hauptbaumart Alter
BU 126

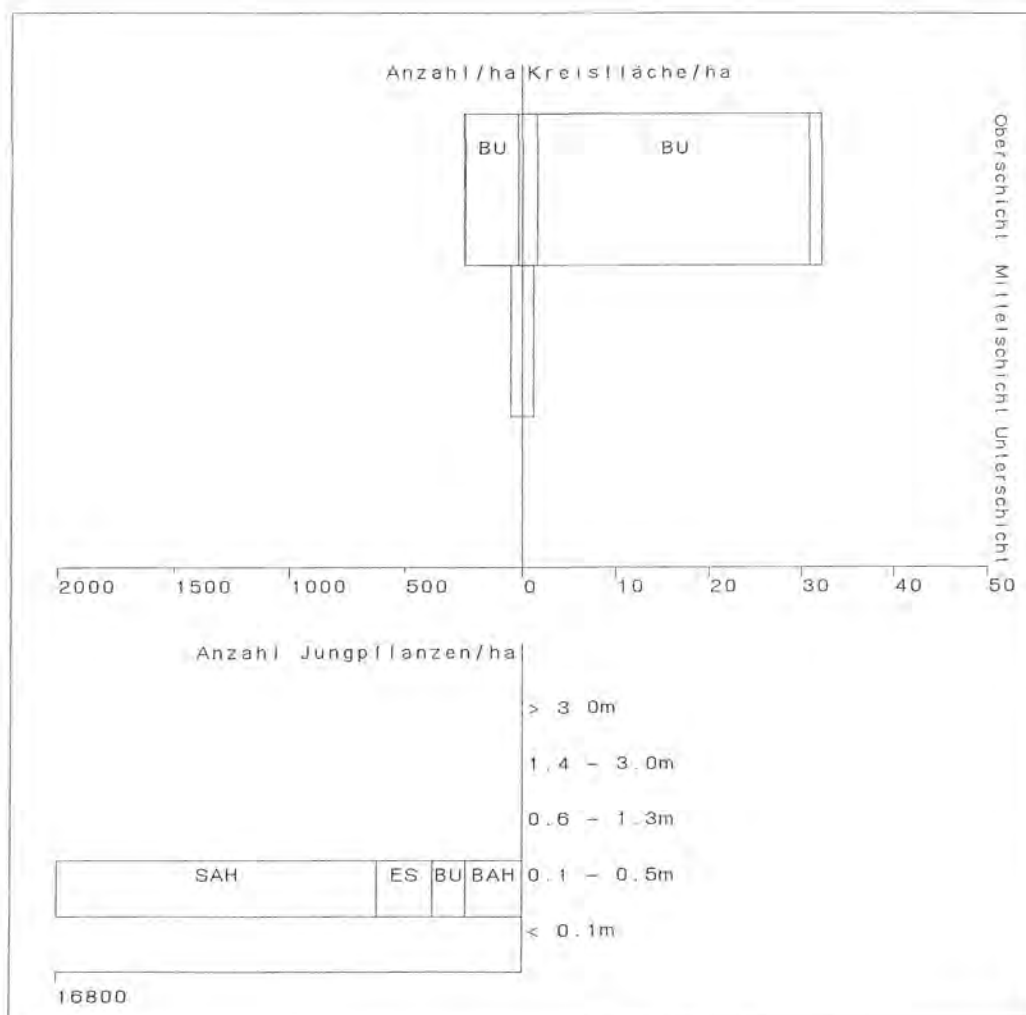
5. Stammzahlverteilung



NWR Hohestein
 Forstamt : 808
 Stichproben: 45

Jahr:88
 Umfang der Auswertung: 1 Probekreis

Schematischer Bestandesaufriß



Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung

- Band 1: **Das Fruchten der Waldbäume als Grundlage der Forstsamengewinnung I. Koniferen**
Von H. Messer. 108 S., 24 Abb., 37 Tab., Kart.
- Band 2: **Die Aufstellung von Massentafeln nach der Methode der kleinsten Quadrate**
Von R. Schmitt und B. Schneider. 56 S., 7 Abb., 21 Tab., Kart.
- Band 3: **Jungwuchspflege und Läuterung mit synthetischen Wuchsstoffen**
Von H.-J. Fröhlich. 56 S., 20 Abb., 11 Tab., Kart.
- Band 4: **Fortschritte des forstlichen Staatsgutwesens II.**
Hgg. von H. Messer. 166 S., 73 Abb., 19 Tab., Leinen
- Band 5: **Das Rotwild in Hessen – Seine Bewirtschaftung im Staatswald**
Von W. Roßmäßler. 80 S., 19 Abb., 3 Tab., Kart.
- Band 6: **Forsteinrichtung in Hessen 1946–1966**
Von O. Neuhaus. 69 S., Kart.
- Band 7: **Beitrag zur Ästung und Naturverjüngung der Douglasie**
Von E. Eckstein. 45 S., 18 Abb., 8 Tab., Kart.
- Band 8: **Zur Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder**
Von K. Ruppert. 142 S., 9 Abb., 20 Tab., Kart.
- Band 9: **Holzbautag Eschwege 1971**
98 S., 48 Abb., Kart.
- Band 10: **Züchtung, Anbau und Leistung der Pappeln**
Von H.-J. Fröhlich und W. Grosscurth. 268 S., 96 Abb., 73 Tab., Kart.
- Band 11: **Forsteinrichtung als betriebswirtschaftliche Planung und Kontrolle**
Das hessische Verfahren im Staatswald am Beispiel des Forstamtes Königstein
Von A. Henne. 80 S., 7 Abb., 29 Tab., Kart.
- Band 12: **Die Bewertung des Windwurfrisikos der Fichte auf verschiedenen Standortstypen**
Von D. Germann. 104 S., 16 Abb., 73 Tab., Kart.
- Band 13: **Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung quantitativer und qualitativer Eigenschaften bei europäischer Lärche (*Larix decidua* Mill.)**
Von W. Dietze. 109 S., 37 Abb., 14 Tab., Kart.
- Band 14: **Fortschritte des forstlichen Staatsgutwesens III.**
Hgg. von R. Walkenhorst. 110 S., 51 Abb., 28 Tab., Kart.
- Band 15: **Beiträge zur Beurteilung der Jugendentwicklung von Fichtenprovenienzen**
Von E. Gärtner. 114 S., 28 Abb., 46 Tab.
- Band 16: **Untersuchungen über die Jugendentwicklung von Douglasienprovenienzen in Hessen**
Von M. Jestaedt. 105 S., 31 Abb., 35 Tab., Kart.
- Band 17: **Eignung von Weiden und Pappeln zum Anbau als Verbißgehölze**
Von H. Siebert. 100 S., 23 Abb., 40 Tab., Kart.
- Band 18: **Wildbiologische Forschungen und Beobachtungen**
Hgg. von H.-J. Fröhlich und W. Dietze. 270 S., 105 Abb., 52 Tab., Kart.
- Band 19: **Forstpflanzenzüchtung**
Aufgaben, Ergebnisse und Ziele von Züchtungsarbeiten mit Waldbäumen in Hessen
Von H. Weisgerber. 104 S., 51 Abb., 10 Tab., Kart.
- Band 20: **Die Waldstandorte in Hessen und ihre Bestockung**
Waldbauliche Leitlinien und Empfehlungen für den öffentlichen Wald
Von H. Zimmermann. 229 S., 52 Abb., 10 Tab., 14 Fotos

- Band 21: **Wald in Hessen – Georg Ludwig Hartig**
80 S., 30 Abb., Kart.
- Band 22: **Wald in Hessen – Gestern, heute, morgen**
218 S.
- Band 23: **Der Hessische Spessart**
Von Helmut Puchert. 272 S.
- Band 24: **Naturwaldreservate in Hessen N° 1 – Ein Überblick**
62 S.
- Band 25: **Naturwaldreservate in Hessen N° 2 – Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept**
Von Barbara Althoff, Richard Hocke, Jürgen Willig. 168 S.
- Band 26: **Naturwaldreservate in Hessen N° 3 – Zoologische Untersuchungen – Konzept**
Von Wolfgang H.O. Dorow, Günter Flechtner, Jens-Peter Kopelke. 159 S.
- Band 27: **Der Gemeindewald in Hessen**
Von August Henne. 516 S.
- Band 28: **Waldentwicklung im Hohen Vogelsberg**
Von Ralf Tegeler. 224 S.
- Band 29: **Naturwaldreservate in Hessen N° 4 – Pilze des Karlswörth**
Von Helga Große-Brauckmann, 119 S.
- Band 30: **Pilotprojekt Burgwald**
179 S.
- Band 31: **Naturwaldreservate in Hessen N° 5/1**
Niddahänge östlich Rudingshain – Waldkundliche Untersuchungen
Von Richard Hocke, 192 S.
Niddahänge östlich Rudingshain – Materialien
- Band 32: **Naturwaldreservate in Hessen N° 5/2**
Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990–1992
Von Günter Flechtner, Wolfgang H. O. Dorow und Jens-Peter Kopelke
– in Vorbereitung –
- Band 33: **Naturwaldreservate in Hessen N° 6/1**
Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen
Von Walter Keitel und Richard Hocke, 190 S.
- Band 34: **Naturwaldreservate in Hessen N° 6/2**
Schönbuche – Zoologische Untersuchungen
Von Wolfgang H. O. Dorow, Günter Flechtner und Jens-Peter Kopelke
– in Vorbereitung –
- Band 35: **Gefährdung der Wälder im Rhein-Main-Gebiet**
– Konzepte zur Walderhaltung und Waldstabilisierung –
mit Beiträgen von Laurenz Pries, Norbert Altstädt, Klaus Velbecker und
Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, 243 S.
- Band 36: **Naturwaldreservate in Hessen N° 7/1**
Hohestein – Waldkundliche Untersuchungen
Von Dirk Schreiber, Walter Keitel und Wolfgang Schmidt, 188 S.

Tabelle 20: Carici-Fagetum Moor 1952.

stum typicum 1 latifolium-Variante 1 galeobdolon-Variante z								
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
Pflocknummer		S21	S18	S19	S2	S22	S23	4
Höhe ü. NN		470	470	470	470	490	480	470
Exposition		SW	S	S	S	W	SO	S
Neigung %		45	45	45	45	40	45	45
Hanglage		OH	Oh	Oh	Oh	Oh	Oh	Oh
Bestandesalter		68	68	68	68	68	68	40
Segment		NW	SW	SO	SW	NW	SW	NO
Deckung Baumschicht %		70	70	60	70	70	80	90
Deckung Strauchschicht %		+	5	+	1	1	+	.
Deckung Krautschicht %		10	20	20	20	20	40	5
Artenzahl		36	42	38	45	33	43	30
Baumschicht:								
Fagus sylvatica		65	70	50	70	70	80	90
Fraxinus excelsior		8	.	5	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus		.	5	5	+	.	.	.
Quercus petraea		5	.	.	.	5	.	.
Carpinus betulus		.	.	10	.	.	.	.
Sorbus torminalis (DA)		.	.	.	.	.	.	3
Strauchschicht:								
Acer pseudoplatanus		.	.	.	+	1	+	.
Fagus sylvatica		.	3	+	+	+	+	.
Fraxinus excelsior		.	+	.	.	.	.	.
Crataegus laevigata agg.		.	1	+	+	.	.	.
Daphne mezereum		.	r	.	r	r	.	.
Lonicera xylosteum		.	+	.	+	.	.	.
Prunus spinosa		.	.	.	r	.	.	.
Sorbus aria (d 1.1.)		.	.	.	+	.	.	.
Krautschicht u. Moosschicht:								
AC	Carex digitata	+						
	Neottia nidus-avis	.						
	Cephalanthera rubra	.						
DA	Hieracium sylvaticum	+						
	Melica nutans	.						
	Convallaria majalis	+						
	Campanula trachelium	+						
	Rosa canina agg.	.						
	Sorbus torminalis	.						
	Taraxacum officinale	+						
	Dactylis polygama	+						
	Brachypodium sylvaticum	+						
d 1.1.	Laserpitium latifolium	+						
	Fragaria vesca	+						
	Solidago virgaurea	+						
	Bupleurum longifolium	r						
	Campanula rapunculoides	+						
	Euphorbia cyparissias	.						
	Sorbus aria	.						
	Epipactis atrorubens	.						
	Vincetoxicum hirundinaria	+						
	Crataegus laevigata agg.	r						
	Pimpinella saxifraga	.						
	Prunus spinosa	.						
	Ranunculus auricomus	r						
	Lonicera xylosteum	.						
d 1.2.	Lamiastrum galeobdolon	.						
	Galeopsis tetrahit	.						
	Dentaria bulbifera	.						
	Polytrichum formosum	.						
	Carex sylvatica	.						
	Polygonatum verticillatum	.						
VC	Galium odoratum	1						
	Melica uniflora	+						
	Hordelymus europaeus	+						
O-KC	Hedera helix	+						
	Viola reichenbachiana	r						
	Daphne mezereum	.						
	Mercurialis perennis	+						
	Fraxinus excelsior	.						
	Fagus sylvatica	+						
	Galium sylvaticum	+						
	Acer pseudoplatanus	1						
	Anemone nemorosa	+						
	Lathyrus vernus	+						
	Phyteuma spicatum	1						
	Acer platanoides	+						
	Lilium martagon	+						
	Anemone ranunculoides	+						
Übrige	Poa nemoralis	.						
	Vicia sepium	+						
	Sorbus aucuparia	+						
	Stellaria holostea	.						
	Senecio fuchsii	.						
	Cornus sanguinea	.						
Heracleum sphondylium		.	+	.	.	.	.	+

Weitere Arten:

- Baumschicht: Acer platanoides 4: 3; Sorbus aria (d 1.1.) 4: 3;
- Strauchschicht: Acer platanoides 4: +;
- Krautschicht: Festuca altissima 1: +; Scrophularia nodosa 6: +; Epipactis helleborine 6: +; Acer campestre 3: +; Oxalis acetosella 6: +; Vinca minor 6: +; Dryopteris dilatata 6: r; Carex muricata 6: +; Stachys sylvatica 5: +; Crataegus monogyna agg. 4: r; Geum urbanum 4: r; Pulmonaria obscura 6: +; Miliium effusum 6: +; Dryopteris filix mas 6: r; Quercus petraea 4: +; Aquilegia vulgaris 4: +; Mycelis muralis 6: +; Sambucus nigra 5: +; Agropyron caninum 2: +; Alliaria petiolata 6: +;
- Moosschicht: Dicranella heteromalla 1: r; Pohlia nutans 6: r; Thamnobryum alopecurum 5: r.

